c't magazin für computer technik
10. 1. 2015
3

Test:
iPad-Tastaturen

Leise, sparsam, leistungsstark, ab 200 Euro

Die 1-Liter-PCs

Mini-Rechner für Büro und Wohnzimmer

Android-Fotobearbeitung
Videoschnitt-Software
Fedora Linux 21
Paketmanager für Arch Linux
Neue Notebook-CPUs
Wärmebild-Kameras im Test

Notebook-Tracking wider Willen
Hörbuch-Bibliothek perfekt
Django: Python fürs Web
LTE im WLAN-Band
SD-Karte nutzen trotz Android 4.4

Die Wearable-Welle

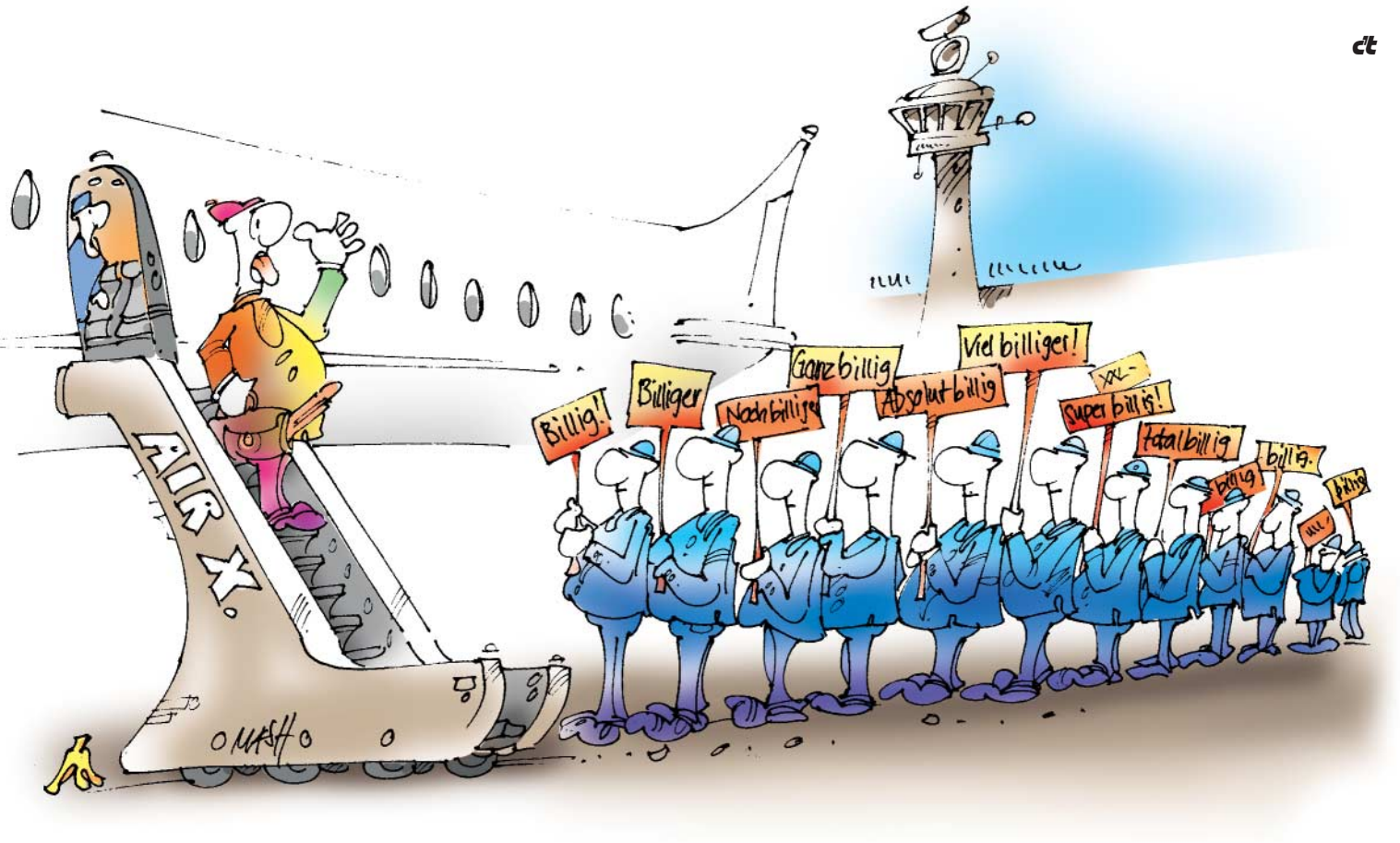
Das können die neuen Smartwatches • 16 Geräte im Test
Aktivitätstracker zwischen Faszination und Datenschutz

4 199148 404200 03

€ 4,20
AT € 4,40 • CH CHF 6,90
Benelux € 5,00
IT € 5,00 • ES € 5,00

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Alles Schlitzohren!

Ärger fängt immer klein an: Ich wollte einen Flug buchen. Also ab ins Netz, beim Flug-Preisvergleicher Swoodoo die Wunschdaten eingegeben. Noch schnell die Zahlungsart vorselektiert und dann nur noch aussuchen. Das Angebot mit der kürzesten Reisezeit und dem attraktivsten Preis ist schnell ausgemacht. Ein Klick bringt mich zu Travelgenio. Dort gebe ich meine persönlichen Daten inklusive Adresse, E-Mail und so weiter ein. Nein, keine Reiserücktritts- oder sonstige Versicherung - brauch ich nicht, nützt im Zweifelsfall ohnehin wenig.

Ein Klick auf "weiter", dann geht die Gängelei los: Ohne Versicherung, das wird ganz und gar nicht empfohlen. Ich suche das ausgegraute Feld "nicht Empfohlen" und setze die Buchung fort. Noch schnell Mastercard als Zahlungsart gewählt – und beinahe wäre es passiert: 40 Euro Zahlungskosten lassen meine Rechnung anschwellen. Hatte ich nicht vorher bei der Swoodoo-Suche extra Kreditkarte als Zahlungsoption gewählt, damit mir solche Überraschungen erspart bleiben?

Also ab zum nächsten Buchungsportal. Nachdem ich meine Daten bei Opodo eingegeben und deren Versicherungsklippe umschifft habe, folgt auch hier die böse Überraschung: 15,30 Euro Service-Pauschale plus 8,70 Euro Zahlungskosten soll ich berappen, wenn ich per Mastercard zahlen will. Klar, hätte ich "EntroPay" benutzt, dürfte ich auch zum Suchmaschinenpreis buchen, doch mit dieser Bezahlform kann ich nichts anfangen - wie vermutlich die Mehrheit der Deutschen.

Denselben Mist erlebe ich danach auch bei diversen anderen Flugportalen: Stets versucht man, mir unerwünschte Versicherungen anzuschnacken, überall muss ich erst meine Daten eingeben, bevor ich erfahre, welche Zusatzkosten sich dieser Anbieter ausgedacht hat. Dabei hat der Gesetzgeber solche Schummeleien doch mit §312a BGB explizit untersagt. Dort wird verlangt, dass jeder Anbieter mindestens eine gängige kostenfreie Zahlungsoption vorsehen muss. Auch der Endpreis sollte eigentlich am Anfang der Buchung angezeigt werden und nicht erst, nachdem der Kunde seine Daten eingegeben hat.

Doch kaum trat das Gesetz in Kraft, da hatten es die Winkeladvokaten der Flugportale auch schon durchlöchert. Kaum verbreitete Zahlungsmethoden wurden eigenmächtig für "gängig" erklärt. Anfangs waren solche Praktiken allenfalls bei Grenzgängern im juristischen Graubereich üblich. Inzwischen scheint ein Großteil der Flugportalbranche ihr Heil in genau diesen unseriösen Tricks zu suchen. Mag sein, dass diese Trickserei legal ist, legitim ist diese Art der Abzocke – genau als das empfindet der Kunde so ein Geschäftsgebaren – auf keinen Fall.

Meine Konsequenz in Sachen Flugbuchung ist klar: Ich buche jetzt direkt bei den Airlines. Unterm Strich ist das im konkreten Fall nicht einmal teurer als bei den Portalen. Durch Frechheit und Gier kann man sich auch überflüssig machen, liebe Flugpreisportale.

Georg Schnurer

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

aktuell

Windows 10: Technical Preview zeigt Fortschritte 14
Hackerkongress 31C3: Neuer Optimismus 16
Server & Storage: SAS-12G-Adapter, NVMe-Controller 19
Neue Notebook-CPUs: 5. Generation des Core i 20
Prozessorgeflüster: IBMs Innovationskräfte 24
Hardware: Wandgehäuse, Steam-Controller 26
Embedded: LED-Steuerung, lüfterloser PC fürs LAN 26
Spiele: Heroes III Remake, Nvidia Flex, Gaming-Maus 28
Apps: Filme und Serien finden, iOS automatisieren 29
Smartphones: Marktanteile, Blackberry mit Trackpad 30
Peripherie: UHD-Monitor, Mobilscanner 32
Audio/Video: Samplitude Pro X2, Streaming von Sky 33
Netze: Wohnzimmer-NAS, Firmen-WLAN, Frequenzen 34
Anwendungen: PDF, 3D-Grafik, Datenbank 36
Fabrikplanung, Digital-Mock-up-Software 37
Dateiabgleich, Büropaket, Daten-Analyse, DMS 38
Rechenzentrums-Software: Anwendungscontainer 39
Forschung: Investitionen, Smartphone prägt Hirn 40
Internet: CC-Bilder bei Flickr, Skype Translator 42
Apple: Monopolklage, iPhone-Forensik, schnelle Kabel 44
Linux: Red-Hat-Zahlen, Kubuntu 15.04 mit KDE 5 45
Ingress: Bot-Frust und neue Spiel-Elemente 46
Sicherheit: Sony-Pictures-Hack, Threema-Update 48

Magazin

Vorsicht, Kunde: Ungewollte Vertragsverlängerung 62
Medizintechnik: IT für die Gesundheit 64
Anti-Diebstahl-Software ungewollt auf Laptops 68
Lernangebot: FPGA-Programmierung im Online-Labor 70
Aktivitätstracker: Chancen und Risiken 114
Recht: Wearable-Messdaten und Datenschutz 132
Bücher: Python, WordPress, C++ 180
Story: Code Gamma *von Christian Homma* 184

Internet

Web-Tipps: Fonts, Essensfotos, Interviews 178

Software

Übersetzungssoftware: Personal Translator 18 54
Virtualisierung: VMware Workstation 11 54
Notizen-App: Textkraft Pocket für das iPhone 54
PDF-Paket: Perfect PDF 9 Premium 55
Linux: Fedora 21 für Workstation, Cloud und Server 60
Videoschnittprogramme für Ein- und Aufsteiger 90
Smartwatches: Apps und Watch Faces für Android Wear 106

72

Die 1-Liter-PCs

Leise, sparsam, leistungsstark: Schon für kleines Geld gibt es Mini-PCs, die in einem kompakten Gehäuse modernste Technik unterbringen. Das kleinste Wunderwerk der Ingenieurskunst hat sogar ein Volumen von weniger als einem halben Liter.

Kaufberatung 72
Vergleichstest 76

Neue Notebook-CPUs 20
Fedora Linux 21 60
Wärmebild-Kameras im Test 82
iPad-Tastaturen 86
Videoschnitt-Software 90
Android-Fotobearbeitung 118
Paketmanager für Arch Linux 126
Hörbuch-Bibliothek perfekt 142
Django: Python fürs Web 156

Notebook-Tracking wider Willen

Die Anti-Diebstahl-Software Computrace kann Notebooks aus der Ferne orten und ausspionieren. Sicherheitsexperten warnen allerdings vor dem mächtigen Tool: Manchmal läuft es auf fabrikneuen Notebooks, ohne dass deren Käufer davon wissen.

68

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

SD-Karte nutzen trotz Android 4.4

Können Sie Ihre SD-Karte seit dem Update auf Android 4.4 nicht mehr wie bisher verwenden? Das ist leider Absicht von Google, auch mit Android 5.0 wirds nicht besser. Es gibt jedoch Auswege: für Nutzer und für App-Programmierer.

LTE im WLAN-Band

Während Mobilfunkanbieter für jedes Megahertz in den lizenzierten Bändern deftig zahlen müssen, sind im lizenzfreien 5-GHz-Band über 400 MHz kostenlos nutzbar. Klar, dass die Mobilprovider dort mitfunken wollen. Damit es aber keinen Stress mit WLANs gibt, braucht das LTE-Protokoll etwas Nachhilfe.

168

Die Wearable-Welle

Aktivitätstracker motivieren Fitness-Muffel zu mehr Bewegung, Smartwatches zeigen Nachrichten direkt am Handgelenk an, Datenbrillen blenden Infos aus dem Internet ins Gesichtsfeld ein … Immer mehr Computertechnik ist so klein, dass man sie direkt am Körper tragen kann.

Wearables: Technik zum Anziehen 96
Fünf Smartwatches im Test 100
Uhren-Apps für Android Wear 106
Aktivitäts- und Schlaftracker 108
Datenschutz bei Wearables 114

Mobile Bildbearbeitung: Zwölf Apps für Android 118
Arch Linux: Grafische Frontends für Paketverwaltung 126
Spiele: The Talos Principle, Elegy of a Dead World 181
Lara Croft und der Tempel des Osiris, Persona 4 182
Rocksmith 2014, Indie- und Freeware-Tipps 183

Hardware

Windows-Tablet: Full HD und LTE für 300 Euro 50
Mehrraum-Musiksystem: Samsungs Antwort auf Sonos 50
Bluetooth-Türschloss: Öffnen und schließen per App 51
Thunderbolt-2-Festplatte mit PCIe-SSD 52
WLAN-Powerline-Adapter: Devolo dLAN 1200+ WiFi ac 52
USB-3.0-Umschalter: Ein Gerät, zwei PCs 53
Mini-USB-Stick: Flott, aber heiß 53
Smartphone: Galaxy Note Edge mit gebogenem Display 56
Mobile A4-Tintendrucker mit Akku und WLAN 58
Die 1-Liter-PCs: Kaufberatung 72
Minirechner für unter 600 Euro im Test 76
Wärmebild-Kameras: Günstig vs. Profi-Technik 82
iPad-Tastaturhüllen für iPad Air und Air 2 86
Die Wearable-Welle: Technik zum Anziehen 96
Smartwatches mit und ohne Android Wear 100
Aktivitätstracker motivieren zu mehr Bewegung 108
Elektronik-Basteleien für Kinder 128

Know-how

Webentwicklung mit Python und Django 156
Mobile Websites mit Bootstrap und Less 162
Mobilfunk: LAA-LTE im 5-GHz-WLAN-Band 168
OpenLayers: Kartendienste in Webseiten einbinden 174

Praxis

Hotline: Tipps und Tricks 136
FAQ: iOS 8 140
Hörbücher: Tools und Tipps für perfekten Genuss 142
Linux: Union-Dateisystem für Festplatten-Archive 148
Android 4.4: Schreibzugriff auf SD-Karte 150
PowerShell ISE um eigene Befehle erweitern 154

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 13
Stellenmarkt 199
Inserentenverzeichnis 200
Impressum 201
Vorschau 202

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

LESERFORUM

Das Beste zum Schluss

Editorial; Gerald Himmelein darüber, dass die zweite Wahl heute wegen Google die bessere Wahl ist, c't 2/15, S. 3

Das Editorial war wieder einmal ein Highlight, gleich beim ersten Heftaufschlagen. Als selbsternannter Fachmann des hintergründigen Witzes fällt es mir schwer zuzugeben, dass mir die Interpretation des abschließenden Zusatzes von Johannes Endres erst nach nochmaligem Durchlesen gelang. Ich habe aber die Hoffnung, dass ich mich diesbezüglich in guter und zahlreicher Gesellschaft befinde!

Rainer Englisch

Computer ersetzen keinen Unterricht

Schlechte Noten, Schüler bewerten die IT-Ausstattung der Schulen als mangelhaft, c't 2/15, S. 24, Job-Maschinen, Wie Technik Probleme in Entwicklungsländern löst, c't 2/15, S. 56

Es ist doch immer wieder schön zu lesen, dass auch in der c't-Redaktion Meinungsvielfalt herrscht: Im Heft 2/15 wird auf den Seiten 24 und 25 beklagt (vom Bitkom), dass die IT-Ausstattung der Schulen mangelhaft sei. Und auf den Seiten 56 bis 59 wird nebenbei erwähnt, dass die anno dunnemals so bejubelten OLPC-Initiativen nicht das gebracht haben, was vollmundig versprochen wurde.

Der Dachverband Bitkom mag es für sinnvoll halten, dass (mit dem Heilsversprechen „mehr Bildung") Hardware in den Schulen abgekippt wird. Schule hat aber andere Aufgaben als Hardware vorzuhalten und Schüler zu Maschinenbedienern auszubilden.

Wenn in der Bitkom-Statistik gezeigt wird, dass Fotokopien viel häufiger eingesetzt werden als Laptops oder Desktops, dann könnte das ein Zeichen dafür sein, dass die schulischen Zwecke oft einfacher und besser mit dem klassischen Medium Papier (als Fotokopie oder – noch besser – als Heft) erreicht werden können als mit IT-Gerätschaft.

Als Maintainer des c't/ODS-Schulservers „Arktur" und auch als Lehrer habe ich immer wieder feststellen dürfen, dass die Computer (und auch die sauteuren Whiteboards und Beamer) den klassischen Unterricht ergänzen können, nicht aber ersetzen.

Helmut Hullen

SSD wirkt Wunder

Platzverzicht, Notebooks mit SSD ab 200 Euro

Noch immer besitze und nutze ich den EeePC 1000HE. Wegen Umbau bei einem anderen Rechner stand eine SSD zur Verfügung – rein damit (Kingston 240). Windows 7 und openSuSE 13.2 sind installiert. Langsam ja, aber der EeePC läuft noch und wird genutzt. Erstaunlich – zwei andere Rechner wurden eingemottet, da wegen Alter bereits viel zu langsam. Der EeePC 1000 HE für unterwegs reicht noch.

Stephan Albert

Wegschmeißkultur-Irrsinn

Murks und Mode, Experten diskutieren über Ursachen der Wegwerfkultur, c't 1/15, S. 14

Es gibt zumindest bei den Smartphones eine relativ einfache Maßnahme, welche die Wegschmeißkultur eindämmen könnte: Ihrer Statistik zufolge werden ein Großteil der Smartphones alle 2 Jahre getauscht. Und warum? Vermutlich, weil die meisten zugehörigen Tarife dies erlauben und nicht, weil es nötig ist. Einige Anbieter werben ja schon mit jährlichem Ersatz. Aus ökologischer Sicht einfach Irrsinn. Wenn die Kopplung Tarif-Vertrag und Hardware-Verkauf verboten wäre, dann wäre wohl stark davon auszugehen, dass sich das Erneuerungsintervall von Smartphones deutlich verlangsamen würde, wenn mit einmal alle Handy-Interessierten den vollen Kaufpreis bezahlen müssten und es nicht mehr über eine monatliche Pauschale abstottern dürften. Interessanter wäre also die Fragestellung, wie lange die Nutzungsdauer der jeweiligen Geräte tatsächlich ist. Mein Galaxy S läuft jedenfalls immer noch durchaus zufriedenstellend mit Android 4.4.4. Schade nur, dass Samsung das nicht hinbekommt, sondern man auf „freiwillige" Programmierer angewiesen ist. Denen sei an dieser Stelle gedankt!

Björn Schaefer

Plötzlich säumiger Zahler

Der da zahlt!, GMX zwingt Unbeteiligten, für fremde Rechnungen zu bezahlen, c't 1/15, S. 68

Auch ich hatte in ähnlicher Weise Ärger mit der GMX-Muttergesellschaft 1&1. Ich meldete als Vorstand einen Telefon- und Internetzugang für einen Verein an, der viele Jahre problemfrei betrieben wurde. Jahre nachdem ich aus dem Vorstand ausgeschieden war, wurde der Verein liquidiert. Einige Monate danach trat 1&1 an mich mit einer Restforderung von ca. 40 Euro heran. Obwohl ich für die Handlungen des Vereins nicht mehr verantwortlich war, beharrte 1&1 auf einer Zahlung.

Ich konnte erreichen, dass mir der Betrag aus dem Restvermögen des Vereins ausbezahlt wurde – also zahlte ich, um Ruhe zu haben. Als Dankeschön erfuhr ich dann einige Monate später, dass 1&1 einen Eintrag gegen meine Person bei der Fa. Infoscore in Baden-Baden erwirkte. Dies führte dazu, dass ich keine Kreditkartenfunktion auf meiner BahnCard 1. Klasse aktivieren konnte und dadurch als Vielfahrer nicht unerhebliche Einbußen beim Bonus-System der Bahn erleide.

Obwohl ich 1&1 den Vorgang inkl. des Kontoauszugs zusandte, erfolgte – außer den üblichen nichtssagenden Textbausteinen – keine Reaktion. Ein Austrag des diskriminierenden Eintrages bei Infoscore erfolgte nicht. Ich stand vor der Wahl, mir einen teuren Anwalt zu nehmen und viel Zeit zu investieren oder die Sache auszusitzen, denn der Eintrag wird nach einem Jahr gelöscht. Mit schlechtem Gewissen entschied ich mich für Letzteres.

Andreas Laeuen

Ergänzungen & Berichtigungen

Spitze Spitze

iPad-Stift Intuos Creative Stylus 2, c't 1/15, S. 53

In seinen Benutzerforen weist Wacom auf Unverträglichkeiten des Intuos Creative Stylus 2 mit dem iPad Air 2 hin. Auf Apples neuestem Tablet erzeugt der Stift wellenförmige Abweichungen und Strich-Aussetzer. Das iPad Air 2 benutze eine andere Digitizer-Technik als seine Vorgänger und die Stiftentwicklung lag vor dem Erscheinen des Air 2. In Wacoms neuer Kompatibilitätsliste zum Intuos Creative Stylus 2 ist das iPad Air 2 bis auf weiteres ausklammert. Der Bambus Stylus Fineline hingegen ist vom Digitizer-Problem in geringerem Umfang betroffen; hier soll ein Update des SDK helfen.

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
bitte an redaktion@ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei Facebook und Google+ als ctmagazin.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

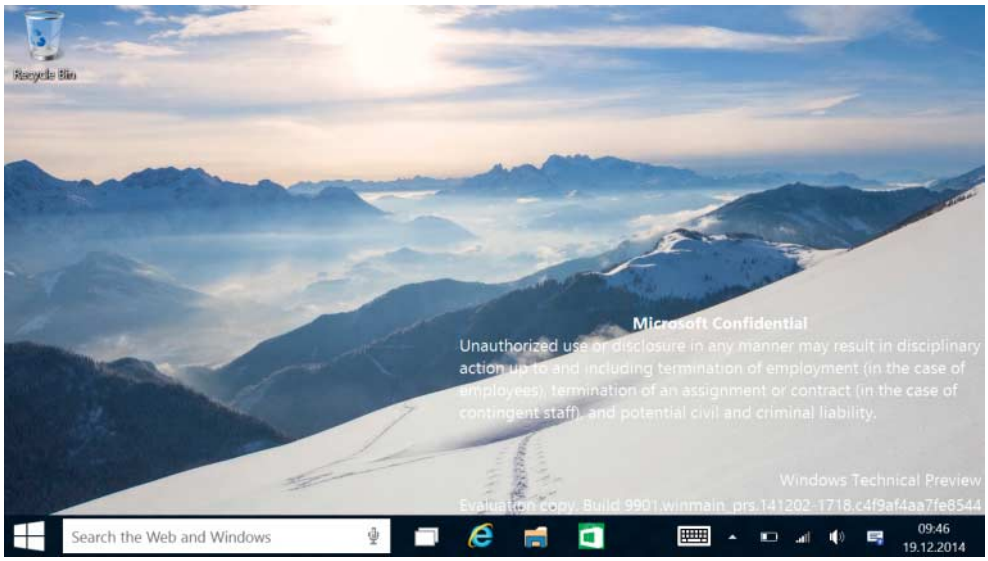
Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



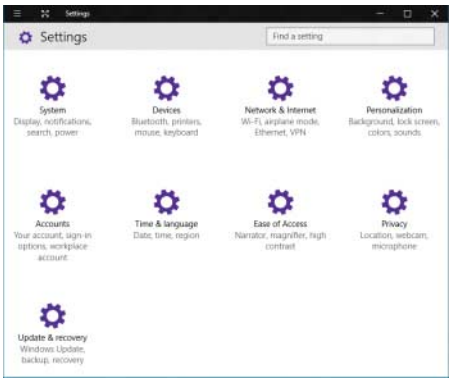
Jan Schüßler

Verschmelzung

Die Integration von Touch und Desktop in Windows 10 schreitet voran

Obwohl Microsoft mittlerweile recht aufwendige Vorkehrungen trifft, damit inoffizielle Vorabversionen von Windows nicht ins Internet sickern, geistert seit einiger Zeit eine weitere Preview-Version von Windows 10 mit der Build-Nummer 9901 durchs Netz – und die zeigt kleine, aber interessante Fortschritte.

Microsoft verteilt nicht alle Zwischenversionen der Technical Preview von Windows an die Teilnehmer des Insider-Programms, denn oft sind neue Funktionen darin noch sehr rudimentär oder instabil. So hat der Hersteller den Zwischenstand mit der Build-Nummer 9901 bis Redaktionsschluss auch nicht über Windows Update an die Nutzer der Preview verteilt. Das gehört zum Plan: Microsoft-Manager Gabriel Aul bestätigte in einem Blogeintrag (siehe c't-Link), dass die nächste offizielle Preview-Ausgabe besser und stabiler sein soll als das, was man mit Build 9901 zu sehen bekommen hat. Daher kann man die Änderungen, die die durchgesickerte Version zeigt, als Vorgeschmack auf das werten, was Microsoft auf dem Live-Event am 21. Januar vorstellen dürfte.



Das Hauptmenü der neuen „Settings" ist noch arg unfertig.

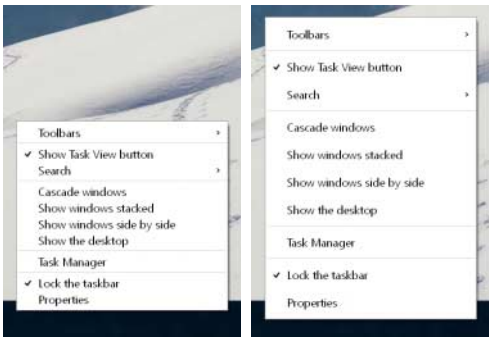
Die Änderungen gegenüber der letzten offiziellen Preview-Build 9879 wirken auf den ersten Blick nicht dramatisch, zeigen aber bei näherer Betrachtung, an welchen Stellen Microsoft an Windows 10 arbeitet. Auf den ersten Blick fallen leichte optische Überarbeitungen auf, beispielsweise die schwarze Taskleiste, auf der sich nun ein Suchfeld befindet. Über die darin enthaltene Mikrofon-Schaltfläche soll sich offenbar künftig auch die Sprachassistentin Cortana starten lassen. Auf Wunsch entfernt Windows das Suchfeld oder stellt es – wie in bisherigen Preview-Versionen – als Fenster dar. Die Integration von Cortana ist auch an anderen Stellen etwas vorangeschritten. Das Hilfecenter „Get started" zeigt nun einen Eintrag für sie – mit Inhalten ist es allerdings noch nicht befüllt. Der Menüpunkt „Cortana & Search" in den PC-Einstellungen ist ebenso weitgehend funktionslos. Auch am Aussehen einiger Apps hat Microsoft gearbeitet, beispielsweise am Taschenrechner, der nun dunkler und mit einem schlichteren Design daherkommt.

Mit Windows 10 nimmt sich Microsoft offenbar der Vereinheitlichung der klassischen Desktop-„Systemsteuerung" und ihres Modern-UI-Pendants namens „PC-Einstellungen" an (in der englischen Preview-Ausgabe „Settings"). So reichert der Hersteller die Modern-UI-PC-Einstellungen mit mehr Funktionen an – man kann dort nun etwa den Standortverlauf löschen und die Fenster-Einrastfunktion Aero Snap ein- und ausschalten. Abgesehen von solchen Kleinigkeiten gibt es aber auch mehr Funktionen, die nun ausschließlich in den PC-Einstellungen verfügbar sind. Es gibt dort beispielsweise eine Dialogseite zum Einspielen von Provisioning Packages. Diese sollen im fertigen Windows 10 Administratoren helfen, Business-Software und -Einstellungen auf Privat-PCs von Mitarbeitern ohne Neuinstallation bereitzustellen. Microsoft hatte die Funktion bereits im letzten Jahr auf der TechEd Europe vorgestellt (siehe c't 25/14, S. 45).

Ein weiteres Beispiel für die Verschmelzung von Touch und Desktop findet sich in der klassischen Systemsteuerung: Wer dort den Windows-Update-Dialog öffnen will, bekommt nur noch einen Hinweis, dass die Funktion veraltet ist und wird freundlich ans Gegenstück in den „PC-Einstellungen" verwiesen.

Außerdem arbeitet Microsoft offenbar an einer Verbesserung der Touch-Bedienung klassischer Desktop-Elemente. Ruft man auf einem Tablet das Kontextmenü der Taskleiste per Touch auf, wird der Abstand zwischen den einzelnen Menüeinträgen vergrößert. Das verbessert die Treffwahrscheinlichkeit auf den gewünschten Eintrag. Bei Aufruf des Kontextmenüs mittels einer Maus entspricht der Zeilenabstand hingegen dem Desktop-Standard. Sichtbar ist diese Unterscheidung zwischen Maus- und Touch-Bedienung bislang nur im Kontextmenü der Taskleiste. Schafft Microsoft es, dieses Verhalten systemweit zu vereinheitlichen, wäre das ein kleiner, aber wichtiger Schritt in die richtige Richtung: den klassischen Desktop auch per Touch erträglich bedienen zu können. (jss)

c't Blogbeitrag: ct.de/yvay



Das Kontextmenü wird gestreckt, wenn es per Touch aufgerufen wird (rechtes Bild).

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Torsten Kleinz, Stefan Krempl

Hacker mit Blick auf die Morgenröte

Der Massenüberwachung zum Trotz: Der CCC und die Hackergemeinde schüren Hoffnung

Das Jahrestreffen des CCC wollte trotz neuer Enthüllungen über NSA und Konsorten nicht in Untergangsszenarien versumpfen: „Ein neuer Anfang" soll gemacht werden.

Fast schon zum guten Ton gehört es mittlerweile, dass die Snowden-Vertraute und Dokumentarfilmerin Laura Poitras sowie der Netzaktivist Jacob Appelbaum auf dem Szene-Stelldichein des CCC zwischen den Jahren neue Einblicke ins Schreckenskabinett der NSA vermitteln. Ging es 2013 noch über Angriffsarten, die vom Injizieren von Schadcode über WLANs aus mehreren Kilometer Entfernung bis zum Abfischen von Bildschirm- und Tastaturdaten per Radar reichten, standen beim 31C3 wieder auf dem Programm, wie der „Übergeheimdienst" NSA und seine Partner wie der britischen GCHQ fremde Codes knacken.

Bullenrennen

Die Aufarbeitung der Enthüllungen des NSA-Whistleblowers Edward Snowden hat dem Jahrestreffen des Chaos Computer Clubs (CCC) insgesamt großen Zulauf beschert. War Congress Center Hamburg beim ersten Termin an diesem Ort im Jahr 2012 noch kaum ausgelastet, drängten sich dort beim 31. Chaos Communication Congress (31C3) 2014 über 10 000 Interessierte. Viele Vorträge waren überlaufen.

Grob sind die „Entschlüsselungsprojekte" Bullrun und Edgehill von NSA und GCHQ seit über einem Jahr bekannt. Appelbaum und Poitras klärten in diesem Jahr die versammelte Hackergemeinde über Details auf und veröffentlichten in Kooperation mit dem Spiegel die einschlägigen Snowden-Dokumente.

Neben Protokollen wie SSL und PPTP stehen auch IPsec und SSH auf der Abschussliste der Dienste. Diese Verschlüsselungsansätze setzen etwa zahlreiche Webseitenbetreiber für den Datenschutz sowie Firmen für VPN-Tunnel ein. Die NSA und ihre Komplizen haben Appelbaum zufolge diese Verfahren zwar nicht vollständig gebrochen. Sie betrieben aber riesige Datenbanken, um geschützte Kommunikationsströme wie SSL-Handshakes vor der Übergabe von Login-Informationen oder verschlüsselten Seitenaufrufen zu speichern und gegebenenfalls mit „Brute Force"-Attacken anzugehen. Dafür nutze die NSA unter dem Decknamen Longhaul zwei eigene große Rechenzentren.

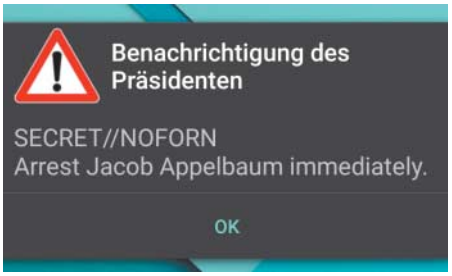
Der US-Dienst beabsichtigte 2012, pro Tag rund zehn Millionen mit SSL/TLS verschlüsselte HTTPS-Verbindungen zu knacken. Der GCHQ sammelt einschlägige Informationen in einer Datenbank mit dem Namen „Flying Pig". Vielbesuchte Seiten wie Facebook, Twitter, Hotmail oder Yahoo sowie der Apple-Dienst iCloud führen die Listen an.

Die NSA betreibt den Dokumenten zufolge ein weiteres Programm, mit dem sie zum Teil auch das gern zur Systemfernwartung eingesetzte SSH-Protokoll entschlüsseln könne. Eingesackte Informationen werden dabei mit zusätzlichen Daten verknüpft, um den Zugang zu besonders interessant scheinenden Zielen zu erleichtern. Konzerne wie die Skype-Mutter Microsoft verpflichtet die NSA zudem über rechtliche Vorgaben im Rahmen des PRISM-Programms, über VoIP abgewickelte verschlüsselte Internet-Telefonate im Klartext weiterzugeben.

Zu den schlechten Nachrichten zählte Appelbaum auch Hinweise in einem Papier, wonach die NSA mit dem „Tundra-Projekt" Angriffsflächen beim viel genutzten Verschlüsselungsstandard AES gefunden habe. Einzelheiten seien bislang nicht bekannt. Es sei offensichtlich, dass die Behörde damit in einen besonders tiefen Interessenkonflikt hineingerate, da es sich bei AES um eine wichtige, von der US-Regierung selbst empfohlene Norm handle.

Kopfschmerzen

Einem Auszug aus der PRISM-Akte des Ex-CCC-Sprechers Andy Müller-Maguhn und vergleichbaren Aufzeichnungen ist zu entnehmen, an welchen Verschlüsselungsformen sich die Spione offenbar noch die Zähne ausbeißen. Dort wird etwa das Protokoll OTR („Off the Record") angeführt, das zur Ende-zu-Ende-Verschlüsselung in Instant-Messaging-Programmen wie den auch bei der NSA beliebten Jabber/XMPP-Clients eingesetzt wird. Das Gleiche gilt für ZRTP, einem auf den PGP-Erfinder Phil Zimmermann zurückgehenden VoIP-Standard, auf den Open-Source-Apps wie RedPhone oder Signal bauen. Als „katastrophal" schätzen die Agenten eine Kombination solcher Systeme mit dem Anonymisierungsdienst Tor ein. Mailverschlüsselung mit PGP oder der offenen Variante GnuPG bleibt offenbar ebenfalls außerhalb ihrer Reich-



Spaß mit einem IMSI-Catcher: Als Jacob Appelbaum auf die Bühne trat, sendeten unbekannte Hacker eine Fake-Nachricht auf Handys der Zuhörer.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

„Spaß am Gerät" einmal anders interpretiert.

weite. Die Krypto-Software Truecrypt stuften sie als schier unüberwindbar ein, bevor das Entwicklerteam überraschend aufgab.

Generell hielt Appelbaum wie schon Snowden fest, dass freie Software, „ausgerüstet mit starker Mathematik", den besten Schutz biete. Bei Krypto-Hardware müsse man dagegen immer davon ausgehen, dass sie kompromittiert sei. Im Hinterkopf zu behalten sei, dass die NSA keine Superkräfte habe, aber Backdoors und Abhörimplantate. Sie könne Plattformen, Standards und Zufallszahlengeneratoren unterwandern sowie die IT-Wirtschaft rechtlich „gleichschalten", Widerstand sei gerade für die technisch versierte Hackergemeinde „Pflicht".

Der Vortrag war eine Steilvorlage für den Gründer der Free Software Foundation, Richard Stallman. Er bezeichnete freie Software als „notwendiges Fundament der Cybersicherheit". Sonst sei es nicht möglich, Fehler zu beheben und Hintertüren zu entdecken. Nutzer könnten sich ohne Einblick in den Quellcode auch nicht gegenüber dem Entwickler sicher fühlen. Proprietärer Software unterstellte der Initiator des GNU-Projekts einen Hang zur Spy- und Malware.

Anonym

Appelbaum nutzte die Bühne auch, um Gerüchten über Schwachstellen im Anonymisierungsnetzwerk Tor zu widersprechen. Ihm zufolge haben Ermittler gezielt den Eindruck erweckt, Betreiber von dort etablierten Drogenumschlagplätzen wie „Silk Road 2" dank Zero-Day-Exploits ausfindig gemacht zu haben. Das sei eine Lüge gewesen, meint der Aktivist. Dem FBI sei es mit dem „Spin" darum gegangen, „Menschen von Tor abzuschrecken."

Gareth Owen von der Universität Portsmouth berichtete dagegen, er habe unbemerkt 40 Tor-Relays betreiben und Anfragen von Nutzern aufzeichnen können. Eine Auswertung der Daten habe ergeben, dass bei „Hidden Services" die Nachfrage nach Kinderpornografie dominiere. Chef-Architekt Nick Mathewson antwortete im Blog des Tor-Projekts: „Jedes System, das Sicherheit im Internet bietet, wird unvermeidbar Leute anziehen, denen wir lieber überhaupt nicht helfen wollen."

Neue Verschlüsselung

Die Hacker-Community hat sich im Kampf gegen Massenüberwachung das Ziel gesetzt, Verschlüsselung einfacher nutzbar zu machen, Kommunikation durchgehend abzusichern und für unerwünschte Zuhörer oder Mitleser die Kosten zumindest deutlich nach oben zu treiben. Auf dem 31C3 haben Programmierer erste Resultate präsentiert. Viel Aufmerksamkeit und Fördergeld – aber nicht nur Vorschusslorbeeren – bekamen Ladar Levison und sein „Dark Mail"-Team bereits. Der US-Entwickler machte 2013 den E-Mail-Anbieter Lavabit dicht, nachdem er den geheimen Schlüssel des zugehörigen Servers ans FBI aushändigen musste. Seitdem arbeitet die „Dark Mail Alliance" an einer Alternative.

Nun veröffentlichte Levison eine Dokumentation der geplanten Architektur mit Spezifikationen und Codeteilen. Die Softwarebibliothek zum Verarbeiten der elektronischen Nachrichten sei fast fertig, die Server-Integration laufe bereits, meldete er. Einen wichtigen Teil des „Dark Internet Mail Environment" (DIME) bilden „Signets", hinter denen sich ein einfaches Binärformat verberge, das die grundlegenden Verschlüsselungsfunktionen enthält. Die Signets dienten als Tür zu „noch sichereren Protokollen" und zur Schlüsselverwaltung über ein Provider-Modell per Klick. Alles werde „automatisch ablaufen für die Massen". Auch Metadaten sollen schwieriger zu erheben und so Beziehungssoziogramme schwerer zu zeichnen sein.

Ebenfalls an einer vertrauenswürdigeren Mail-Lösung werkeln die Macher von LEAP. Das Projekt will dezentrale Protokolle im Stil von P2P vorantreiben, mit denen die Nutzer vor dem Provider „geschützt" werden. Mit „Dename" haben MIT-Forscher derweil eine neue Public-Key-Infrastruktur im Blick, mit der das Verwalten und Austauschen von Schlüsseln zum Kinderspiel werden soll.

Die Iris der Kanzlerin

Das Aufzeigen von Sicherheitslücken ist fester Bestandteil des Kongresses. Jan Krissler alias Starbug präsentierte anhand des Daumens von Bundesverteidigungsministerin Ursula von der Leyen, wie man allein mit einem normalen Digitalkamera-Foto bei öffentlichen Veranstaltungen aus mehreren Metern Entfernung an Fingerabdrücke Dritter gelangen kann, um biometrische Authentifizierungssysteme zu überwinden. Die von einem Fotografen gelieferte Vorlage habe er mit der Software „Verifinger" nachgebessert, was man aber auch mit einem gängigen Bildbearbeitungsprogramm erledigen könne. Das sich deutlich abzeichnende Ergebnis führte der Hacker in seinen Vortragsfolien vor.

Bei Bundeskanzlerin Angela Merkel, die ihre Hände bei Fototerminen gern zur Raute formt, versuchte sich Starbug an einem Iris-Abbild. Ihm sei ein Merkel-Foto aus fünf Metern Entfernung mit einem Iris-Durchmesser von 110 Pixeln zugespielt worden, erläuterte er. Ein Ausdruck mit 1200 dpi habe gereicht, um einschlägige Erkennungsanlagen auszutricksen. Für den Experten steht damit außer Frage, dass gängige Biometriesysteme „kaputt" sind.

Die Verifikation einer elektronischen Kartenzahlung mit PIN sei „total unsicher", warnte der Sicherheitstester Andrea Barisani. Ihm sei es zusammen mit Kollegen gelungen, bekannte Angriffe auf chipbestückte, dem EMV-Standard folgende Bank- und Kreditkarten zu kombinieren und so deren Sicherheitsfunktionen vollständig zu umgehen. Man könne einem Zahlungssystem eine gültige PIN vorgaukeln, sogar ohne eine Karte geclont zu haben.

SS7-Attacken

Viel Aufsehen erregten Karsten Nohl und Tobias Engel, die das SS7-Mobilfunksystem unter die Lupe nahmen. Der Signalverbund, über den Netzbetreiber wichtige Verwaltungsdaten austauschen, hat einen gravierenden Mangel: Authentifizierungsfunktionen fehlen. Das öffnet Missbrauch Tür und Tor und hebelt Sicherheitsfunktionen aus. So hätten ukrainische Provider bereits dokumentiert, dass Anrufe aus ihrem Netz über SS7-Befehle umgeleitet worden seien, berichtete Engel.

Offenbar wucherte die Zweckentfremdung jahrelang unbemerkt. So gab es schon kommerzielle Dienste, die über den SS7-Zugang Standorte beliebiger Mobilfunknutzer dauerhaft verfolgten. Ein Eingriff auf dem Handy war dazu unnötig, die Angabe der zu überwachenden Telefonnummer reichte aus.

Bei genauer Betrachtung erweist sich SS7 als Wundertüte: So fanden Nohl und Engel bei ihren Untersuchungen, dass sie mit einfachen Befehlen Gespräche nicht nur umlei-

Whistleblower gibt es nicht erst seit Edward Snowden – auf dem 31C3 wurde auch an Chelsea Manning erinnert, der 35 Jahre Haft wegen Weitergabe von Dokumenten aus dem Irak-Krieg drohen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Das recht triste Äußere des Congress Centrum Hamburg, in dem der 31C3 stattfand, konterkarierten die Veranstalter durch recht fantasievolle Installationen im Innern – und durch eine Lightshow bei Nacht.

ten und abhören, sondern auch Verschlüsselungscodes auslesen konnten. Einen eigenen Zugang zu bekommen war auch erstaunlich einfach – Details dazu verschwiegen die Sicherheitstester aber. Nachdem sie deutsche Netzbetreiber auf das Problem aufmerksam gemacht hatten, analysierten diese den SS7-Verkehr in ihren Netzen und sperrten zumindest die missbrauchsanfälligsten Funktionen. Trotzdem seien noch fast alle Angriffe auf Umwegen weiter möglich. Abschalten können die Telcos das Protokoll nicht, da sonst wichtige Funktionen wie Roaming versagen würden.

Nutzer können sich nicht vor SS7-Attacken schützen, da die Befehle lediglich im internen Netz der Mobilfunkbetreiber ausgeführt werden. Nohl präsentierte deshalb auf dem Congress die App „SnoopSnitch“ (in Googles Play-Store verfügbar), die verdächtige Aktivitäten zumindest melden soll. Gleichzeitig kann sie „stille SMS“ oder den Einsatz von IMSI-Catchern aufspüren. Das Programm funktioniert aber nur auf einigen Android-Geräten mit Root-Zugang, die über einen bestimmten Baseband-Treiber verfügen. Neben aktuellen Attacken liest SnoopSnitch auch die Konfiguration des Mobilfunknetzes aus und bewertet die Sicherheit des Provider in mehreren Kategorien. Mit Hilfe der Daten will Nohl die Netzbetreiber dazu bringen, die Verschlüsselung ihrer Netze zu verbessern und neue SS7-Filter zu aktivieren.

Der Retro-Trend, mal in Technik

Industriehacker

Wirtschaftsverbände und Politiker beschwören immer wieder die Sicherheit der „Industrie 4.0“. Auf dem 31C3 präsentierten Redner ein ganz anderes Bild: Industrielle Steueranlagen und IT-Komponenten sind oft auf einem erschreckend niedrigen Sicherheitsniveau.

So fand die Gruppe „SCADA Strangelove“ über eine Million Webinterfaces von Solar- und Windenergieanlagen, die sogar bei Google gelistet waren. Die Passwörter solcher Systeme zu knacken, ist mangels grundlegender IT-Sicherheitskonzepte oft ein Kinderspiel. Mal konnten die Forscher die Firmware eines Geräts einfach auslesen und überschreiben, mal patchte der Hersteller auf eine veraltete OpenSSL-Version, so dass der Webserver einer Steuerschnittstelle durch Heartbleed-Attacken verwundbar war.

In der Industrie ticken die Uhren auch langsamer als in anderen IT-Bereichen. So mussten die Hacker im Schnitt 18 Monate auf das Schließen der von ihnen gemeldeten Lücken warten. Immer wieder fanden sie betriebene Software, die noch für zehn Jahre alte Angriffe offen war. Da die Industrieanlagen anfangs selten mit öffentlichen Netzen verbunden waren, spielten solche Überlegungen lange eine untergeordnete Rolle.

Marina Krotofil hob das Hacken von Industrieanlagen (SCADA) auf eine höhere Ebene. Die Sicherheitsexpertin stellte Angriffsmuster vor, die in der Praxis vorkommen, aber von der Industrie nur selten öffentlich gemacht werden. So berichtete das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik in seinem Jahresbericht 2014 erstmals von einem erfolgreichen Angriff auf ein Stahlwerk, der die Produktionsanlage schwer beschädigte. Auch die Explosion einer Pipeline in der Türkei wurde nachträglich digitalen Angreifern zugeordnet. Um derlei Attacken durchspielen und sich dagegen rüsten zu können, publizierte Krotofil ein Simulationsmodell eines Chemiewerks.

Gebrochener Optimismus

Aus organisatorischer Sicht war der 31C3 ein Erfolg: Der Besucheransturm wurde durch Hilfsmittel wie ein „Defragmentierungsspiel“ zum Auffüllen freier Plätze in den Sälen besser bewältigt als in vergangenen Jahren, der Stream der Vorträge in alle Welt lief vorbildlich und Eltern zeigten sich von der Kinderecke begeistert.

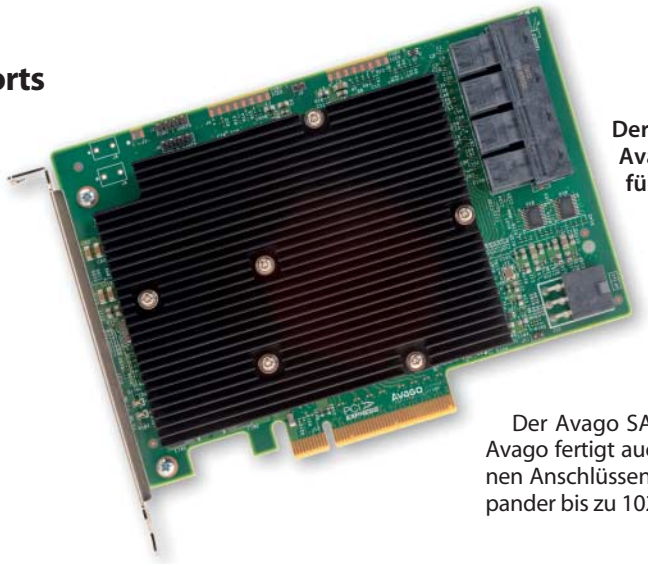
Jenseits von Hoffnungsparolen zum Auftakt und neuen Krypto-Techniken blieb vom Kongress-Motto „A New Dawn“ aber noch wenig übrig. Nach wie vor hageln neue NSA-Schocker auf eine Community ein, die sich fast daran gewöhnt zu haben scheint. Unterdessen zeigt sich die Infrastruktur des freien Netzes angesichts von Heartbleed und ähnlicher Lücken anfälliger als gedacht. Einen schlagkräftigen Gegenentwurf hatte der CCC nicht zu bieten jenseits des Versprechens, es künftig besser zu machen. Dass die Zahl der Menschen, die sich diesem Ziel verpflichtet fühlt, weiter wächst, muss Optimisten vorerst genügen. (jk)

Biometrie „aus der Ferne“ austricksen: Starbug demonstrierte, wie sich auch aus digitalen Fotos, die aus der Ferne aufgenommen wurden, Fingerabdruck- und Iris-Informationen gewinnen lassen, um per Biometrie gesicherte Zugangssysteme zu überwinden.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

SAS-12G-Hostadapter mit 16 Ports

Der Hostadapter Avago SAS 9300-16i ohne RAID-Funktion besitzt 16 SAS-12G-Ports für Festplatten oder SSDs. Er ist für (Storage-)Server gedacht, in denen das Betriebssystem oder andere Software den Massenspeicher verwaltet. Zwei LSI-SAS3008-Controller verbinden je zwei MiniSAS-x4-Buchsen mit einem PCIe-3.0-x8-Steckplatz, der bis zu 8 GByte/s überträgt; das reicht theoretisch für 2 Millionen 4-KByte-IOPS. Intern – also zwischen den SAS- oder SATA-Platten – sollen bis zu 19,2 GByte/s möglich sein. Ein großer Kühlkörper verteilt die Abwärme, die Karte soll bis zu 27 Watt Leistung aufnehmen; es ist also im Server ein gewisser Luftzug nötig.



Der SAS 9300-16i von Avago bietet Anschluss für 16 Laufwerke.

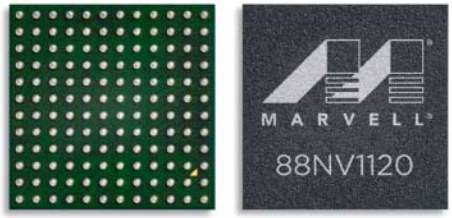
Der Avago SAS 9300-16i kostet 620 Euro; Avago fertigt auch eine Version mit 16 externen Anschlüssen. Beide können über SAS Expander bis zu 1024 Laufwerke anbinden. (ciw)

Controller für billige NVMe-SSDs

Der Chiphersteller Marvell kündigt Controller für besonders billige und kompakte SSDs an. Der 88NV1140 mit 8 Millimetern Kantenlänge ist für kurze M.2-Kärtchen gedacht, die per PCIe 3.0 x1 und NVMe-Protokoll mit dem System kommunizieren. Dafür werden wohl Intels Chipsätze der Serie 100 (Wildcat Point) für die Mitte 2015 erwarteten Skylake-Prozessoren die Voraussetzungen schaffen: Dabei sollen auch an der Chipsatz-Southbridge PCIe-3.0-Lanes bereitstehen. Hier ist derzeit noch PCIe 2.0 üblich, das mit 500 MByte/s pro Lane aber hinter SATA 6G zurückbleibt; PCIe 3.0 x1 liefert 1 GByte/s.

Der 88NV1140 soll auch ohne DRAM-Puffer für hohe Performance sorgen, was Kosten und Leistungsaufnahme drückt. Marvell will ihn auch in einer Bauform zur Integration in Multi-Chip-Module verkaufen – das würde NVMe-SSDs ermöglichen, die ähnlich winzig ausfallen wie eMMC-Flash.

Der Marvell 88NV1120 arbeitet ähnlich wie der 88NV1140, kommuniziert aber per AHCI und SATA 6G . (ciw)



Der SSD-Controller Marvell 88NV1120 steckt in einem 144-Ball-Gehäuse mit 8 Millimetern Kantenlänge.

Server-Stromkabel mit Verriegelung

Im Kabelgewirr von Server-Racks kann es passieren, dass bei Wartungsarbeiten der falsche Stromstecker aus der Mehrfachsteckdose oder dem Netzteil rutscht – oder erst gar nicht komplett eingesteckt wird. Derartige Pannen sollen die Zlock-Stromkabel von Daxten durch Verriegelungen verhindern.

Die Zlock-„Kaltgerätestecker“ von Daxten schützen vor versehentlichem Herausziehen.

Das klappt laut Daxten mit handelsüblichen, also nicht modifizierten Netzteilanschlüssen nach IEC 60320 C14, in die C13-Stecker passen – auch Kaltgeräteverbinder genannt –, sowie in die ähnlichen Mehrfachsteckdosen, die in Server-Racks üblich sind.

Einzelpreise für die Zlock-Kabel verrät Daxten bisher nicht. Eine ähnliche Lösung ist unter dem Namen IEC-Lock jedoch schon länger auf dem Markt; hier wird der Stecker aber oft nur einseitig verriegelt. Bei Digikey gibt es Kabel mit IEC-Lock und Schukostecker ab etwa 14 Euro. (ciw)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Florian Müssig

Nummer 5 lebt!

Die fünfte Generation von Intels Core-i-Prozessoren für Notebooks und Mini-PCs

Anderthalb Jahre nach Haswell steht der Nachfolger Broadwell vor der Tür: Die 14-nm-Fertigung verspricht längere Laufzeit, die integrierte GPU wurde aufgebohrt – sogar beim Sound hat Intel nachgelegt.

Gemäß Intels Planungen von Mitte 2014 sollte der Broadwell-Kern eigentlich bereits zum Jahresende flächendeckend erhältlich sein, doch dieses Ziel erreichten nur die besonders stromsparenden Core-M-Ableger für Hybrid-Geräte zwischen Notebook und Tablet [1]. Jetzt starten die Modelle für potentere Notebooks, und zwar wie gewohnt mit Core-i-Namensschild als fünfte Generation. Die zum Start verfügbaren siebzehn Varianten decken den Bereich von Core i7 über i5 bis zum i3 ab – und zusätzlich sind sogar Pentiums und Celerons darunter.

Bei allen Broadwell-CPUs handelt es sich um Doppelkerne mit einem U in der Modellbezeichnung. Dieses stand früher einmal für ULV (Ultra Low Voltage), also für teurere Sondermodelle für Subnotebooks, die gegenüber den normalen Prozessoren mit M-Nummer hinsichtlich der Leistungsaufnahme und Performance abgespeckt hatten. Seit Haswell alias der vierten Core-i-Generation, die Mitte 2013 das Licht der Öffentlichkeit erblickte, hat sich das Gefüge jedoch verschoben: Die U-Prozessoren findet man mittlerweile nicht mehr nur in Ultrabooks und anderen besonders mobilen Edel-Notebooks, sondern auch in unzähligen günstigen Brot-und-Butter-Geräten, die jeder Hersteller in seinem Portfolio hat. Sie sind also die neuen Normalo-CPUs für Notebooks aller Größen und sparsame Mini-PCs.

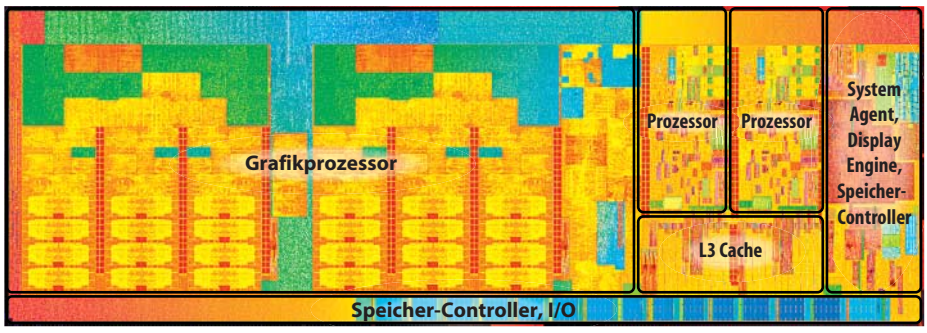
Tick-Tock

Im Intel-Jargon der aufeinanderfolgenden Prozessorgenerationen ist Broadwell ein „Tick“, also die Umstellung eines bestehenden Designs auf eine feinere Fertigungstechnik – im Unterschied zur „Tock“ genannten Einführung einer neuen Prozessorarchitektur. Alle Broadwell-Kerne bestehen aus FinFET-Transistoren mit 14 nm Strukturbreite. So kleine Transistoren fertigt derzeit kein anderes Unternehmen in der Massenproduktion.

Kleinere Fertigungsstrukturen haben mehrere Vorzüge, darunter geringere Verluste der einzelnen Transistoren – ergo weniger Abwärme. Bei gleicher Abwärme erreicht der Chip also einen höheren Takt und damit mehr Performance. Dieser Fortschritt ist nicht immer auf den ersten Blick ersichtlich. So erreicht das Haswell-Topmodell i7-4600U mittels Turbo bis zu 3,3 GHz, der neue Broadwell-Vertreter i7-5600U hingegen lediglich 3,2 GHz. Turbo-Takte werden allerdings nur für kurze Zeit erreicht, nämlich nur unterhalb definierter Temperaturen und Ströme. Für eine dauerhaft hohe Performance sind die garantierten (Nominal-)Taktraten ausschlaggebend, und diese steigen beim erwähnten Generationswechsel deutlich: von 2,1 auf 2,6 GHz.

Für Intel ist mindestens ebenso wichtig, dass durch die kleineren Strukturbreiten mehr Transistoren auf einen Wafer passen, was die Fertigungskosten senkt. Das Die eines 14-nm-Broadwell-Prozessors ist etwa 82 mm² groß; das eines 22-nm-Haswell-Vorgängers umfasste noch 131 mm². Gleichzeitig steigerte Intel die Transistoranzahl von knapp 1 auf rund 1,3 Milliarden.

Anhand der höheren Transistoranzahl ist klar, dass Broadwell etwas mehr als ein reiner Haswell-Shrink sein muss. Neue Prozessorbefehle oder Funktionseinheiten wie sonst bei einer neuen Prozessorarchitektur sucht man aber vergeblich: Einzig die integrierte Grafik hat ordentlich zugelegt (siehe Kasten). Wie wichtig die GPU inzwischen auch bei Intel ist, zeigt der Blick auf Die-Shots: Bei normalen Dice ist etwa die Hälfte der Fläche für die GPU vorgesehen, bei den größeren Dice mit der Grafikausbaustufe GT3 (133 mm², 1,9 Milliarden Transistoren) sind es sogar fast zwei Drittel.



In der größten Ausbaustufe GT3 belegt die integrierte GPU zwei Drittel des gesamten Broadwell-Prozessors. Bei Prozessor-Varianten mit kleineren GPUs fehlt das linke Die-Drittel.

Audio-Umbauten

Der zu Broadwell gehörende Chipsatz besteht aus einem eigenen Die, das wie bei Haswell neben dem Prozessor-Die auf einem gemeinsamen SoC-Träger sitzt. Intels Entwickler haben bei Broadwell aber Hand an eine ungewöhnliche Stelle gelegt: an den im Chipsatz integrierten Sound-Prozessor. Zwar war so ein DSP auch schon bei Haswell-SoCs an Bord, doch dort wurde er kaum genutzt. Der überarbeitete Broadwell-DSP versteht sich nun nicht mehr ausschließlich aufs Dekodieren von MP3 und AAC, sondern auch aufs Post-Processing sowie Wake on Voice.

Das wichtigste Detail am DSP ist, dass der zusätzlich benötigte Codec-Chip nicht wie sonst bei PC-Onboard-Sound üblich per HDA daran angeschlossen wird, sondern SoC-typisch per I²S. Diese Schnittstelle ist zwar auf Stereo limitiert, doch das reicht aus: Mehr als zwei Lautsprecher oder einen analogen Ausgang hat kaum ein Notebook. Mehrkanal-Ton kann weiterhin unabhängig vom Codec-Chip per HDMI digital an heimische Surround-Anlagen weitergereicht werden.

Der Verzicht auf HDA hilft beim Stromsparen, wenn man Videos guckt: Intel zufolge beträgt die Ersparnis etwa ein Drittel Watt. Das klingt gering, macht bei einer Gesamtleistungsaufnahme von unter 5 Watt inklusive Bildschirm aber einen deutlichen Unterschied: Zusammen mit anderen Optimierungen am Broadwell-SoC sollen beim Video-Abspielen im Vergleich zu einem sonst identischen Haswell-System mit HDA-Codec 8,7 Stunden statt 7,2 Stunden möglich sein – also umgerechnet zwei TV-Episoden mehr pro Akkuladung.

I²S ist jedoch kein Zwang für Broadwell-Systeme: HDA ist weiterhin möglich. Der Notebook-Entwickler hat also die Wahl – ähnlich wie beim WLAN-Chip, den er per PCI Express oder SDIO anschließen kann. Andere größere Veränderungen am Chipsatz sucht man vergeblich: PCIe 3.0 fehlt ebenso wie USB 3.1 – die neue Typ-C-Buchse lässt sich aber dennoch nutzen [2].

Verfügbarkeit

Gerne hätten wir bereits eigene Messungen präsentiert, doch bis Redaktionsschluss konnte uns kein Notebook-Hersteller mit Broadwell-Prototypen versorgen. Das lässt allerdings nicht den Rückschluss zu, dass sol-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Broadwell-Grafik

Bereits im September gab Intel einen ersten Ausblick auf die neuen Broadwell-Grafikeinheiten und stellte die HD-5300-Einheit vor – sie steckt in allen Core-M-Prozessoren. Mit den neuen Core-i-Ablegern kommen die schwache Grafikeinheit Intel HD mit 12 Shader-Rechenkernen (Execution Units/EU), die Standard-GPU HD 5500 mit 24 EUs und die leistungsstärkeren Varianten Intel HD 6000 und Iris 6100 mit je 48 Shader-Rechenkernen hinzu. Intel-intern heißen die Ausbaustufen je nach EU-Anzahl wie beim Haswell-Vorgänger GT1, GT2 und GT3; dort enthielten sie aber nur 10, 20 beziehungsweise 40 EUs.

Iris-GPUs stecken nur in Prozessoren mit einer Thermal Design Power von 28 Watt, die restlichen GPUs in jenen mit 15 Watt. Neue Iris-Pro-GPUs mit zusätzlichem eDRAM erscheinen erst mit den für Mitte 2015 erwarteten Quad-Core-Broadwells für Desktop-PCs und Notebooks.

Die Broadwell-Grafikeinheiten unterstützen DirectX 11.2 und sollen laut Intel schon „DirectX 12 ready“ sein. Ob damit eine vollständige Hardwarekompatibilität gemeint ist oder die GPUs auch unter DirectX 12 nur das Funktionsniveau 11_2 unterstützen, konnte Intel bis Redaktionsschluss nicht beantworten. Kompatibel sind die Broadwell-GPUs außerdem zur plattformübergreifenden 3D-Schnittstelle OpenGL 4.3 und dessen Mobil-Ableger OpenGL ES 3.1.

Laut Intel soll die 3D-Performance der HD 5500 etwa 22 Prozent höher sein als die der Haswell-GPU HD 4400, bezogen auf den Grafik-Benchmark 3DMark Icestorm Unlimited. Bei echten Spielen dürfte der Abstand etwas schrumpfen. Zudem gilt, dass die mittlerweile achte Generation von Intels Prozessorgrafik immer noch nicht schnell genug ist, um Spiele mit detailreichen 3D-Welten in Full HD flüssig und halbwegs hübsch darzustellen. Für Indie- und Browser-Spiele oder Google Earth reicht die Grafikleistung allerdings aus.

Broadwell-GPUs enthalten darüber hinaus Neuerungen für allgemeine Berechnungen (GPGPU), vor allem ist die Unterstützung von OpenCL 2.0 willkommen. Intel ermunterte Entwickler sogar, Compute-Berechnungen auf die Grafikeinheit auszulagern – ähnlich wie es AMD seit der Einführung seiner APU-Kombiprozessoren tut. Quick Sync kodiert Videos laut Intel nun bis zu 50 Prozent schneller als noch bei Haswell in andere Formate, wahlweise auch mehrere Streams parallel.

Die Video-Engine der neuen GPUs wurde aufgemotzt und unterstützt nun HEVC, VP8 und VP9 – allerdings wohl nicht vollständig GPU-beschleunigt. HDMI belässt Intel bei 1.4a, wodurch maximal 3840 × 2160 Bildpunkte bei 30 Hz drin sind. 4K bei 60 Hz gibt es weiterhin bestenfalls per DisplayPort. Wireless Display (WiDi) macht mit Broadwell den Sprung auf Version 5.1, unterstützt nun DirectX-9/11-Vollbildformate und mit einem kommenden Treiber-Update sogar 4K. (mfi)

che Geräte generell noch nicht fertig sind: Broadwells auflötbare BGA-Gehäuse sind pinkompatibel zu Haswell. Ein Hersteller kann also ein bestehendes Notebook nehmen, das BIOS beziehungsweise UEFI-Setup anpassen und die Fertigungsmaschinen mit den neuen CPUs bestücken – fertig.

Ab Mitte Januar dürfen Hersteller und Händler Notebooks mit der fünften Core-i-Generation bewerben und verkaufen. Vermutlich wird es dann etliche bekannte Modelle in neuen Ausstattungsvarianten geben – und hoffentlich auch das ein oder andere ganz neue Notebook. Den Anfang machen laut Intel die Broadwell-CPUs mit HD-5500-Grafik; die potenteren HD-6000- und Iris-6100-Modelle sollen ab März folgen.

Viele Stromspar-Optimierungen am SoC-Prozessor, etwa durch die 14-nm-Fertigung, und die potentere integrierte Grafik stecken in sämtlichen Broadwell-Geräten; sie sollten also tendenziell längere Laufzeiten schaffen als nahezu baugleiche Haswell-Notebooks. Einen I^2S- statt HDA-Codec muss der Hersteller allerdings explizit vorsehen. Bislang haben wir bei Notebooks noch kein I^2S angetroffen, weshalb kaum eines der von Haswell auf Broadwell umgerüsteten Geräte von dieser speziellen Stromspar-Maßnahme profitieren kann.

Notebook-CPUs der fünften Core-i-Generation (Broadwell)

CPU-Modell	Kerne / Threads	Takt / Turbo [GHz]	L3-Cache [MByte]	GPU	GPU: Shader	GPU: Takt / Turbo [MHz]	cTDP [W]	vPro / TXT / VT-d / VT-x / AES-NI	Preis [US-$]
Modelle mit 28 Watt TDP									
Core i7-5557U	2 / 4	3,1 / 3,4	4	Iris 6100	48	300 / 1100	23	– / – / ✓ / ✓ / ✓	426
Core i5-5287U	2 / 4	2,9 / 3,3	3	Iris 6100	48	300 / 1100	23	– / – / ✓ / ✓ / ✓	315
Core i5-5257U	2 / 4	2,7 / 3,1	3	Iris 6100	48	300 / 1050	23	– / – / ✓ / ✓ / ✓	315
Core i3-5157U	2 / 4	2,5 / –	3	Iris 6100	48	300 / 1000	23	– / – / ✓ / ✓ / ✓	315
Modelle mit 15 Watt TDP									
Core i7-5650U	2 / 4	2,2 / 3,2	4	HD 6000	48	300 / 1000	9,5	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	426
Core i7-5600U	2 / 4	2,6 / 3,2	4	HD 5500	24	300 / 950	7,5	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	393
Core i7-5550U	2 / 4	2,0 / 3,0	4	HD 6000	48	300 / 1000	9,5	– / – / ✓ / ✓ / ✓	426
Core i7-5500U	2 / 4	2,4 / 3,0	4	HD 5500	24	300 / 950	7,5	– / – / ✓ / ✓ / ✓	393
Core i5-5350U	2 / 4	1,8 / 2,9	3	HD 6000	48	300 / 1000	9,5	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	315
Core i5-5300U	2 / 4	2,3 / 2,9	3	HD 5500	24	300 / 900	7,5	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	281
Core i5-5250U	2 / 4	1,6 / 2,7	3	HD 6000	48	300 / 950	9,5	– / – / ✓ / ✓ / ✓	315
Core i5-5200U	2 / 4	2,2 / 2,7	3	HD 5500	24	300 / 900	7,5	– / – / ✓ / ✓ / ✓	281
Core i3-5010U	2 / 4	2,1 / –	3	HD 5500	24	300 / 900	10	– / – / ✓ / ✓ / ✓	281
Core i3-5005U	2 / 4	2,0 / –	3	HD 5500	24	300 / 850	10	– / – / ✓ / ✓ / ✓	275
Pentium 3805U	2 / 2	1,9 / –	2	HD	12	100 / 800	10	– / – / ✓ / ✓ / –	161
Celeron 3755U	2 / 2	1,7 / –	2	HD	12	100 / 800	10	– / – / ✓ / ✓ / –	107
Celeron 3205U	2 / 2	1,5 / –	2	HD	12	100 / 800	10	– / – / ✓ / ✓ / –	107

Listenpreis bei Abnahme von 1000 Stück ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Ausblick

Mit dem Core M und der jetzt gestarteten fünften Core-i-Generation für Notebooks sind Intels Broadwell-Pläne noch lange nicht am Ende. So fehlen weiterhin die leistungsstärkeren Quad-Core-Modelle und Iris-Pro-Ableger mit zusätzlichem eDRAM – und zwar sowohl für potentere Notebooks als auch für Desktop-PCs. Diese werden aber nicht vor Jahresmitte kommen – und das auch nur, sofern sich Intels Pläne nicht noch einmal verschieben.

Für die zweite Jahreshälfte 2015 steht bereits der Broadwell-Nachfolger Skylake auf Intels Roadmap. Dieser kann sich freilich noch verzögern, oder aber Broadwell beschert uns nur ein kurzes Intermezzo. Angesichts von Intels Offensiven im Mobilbereich könnte auch ein drittes Szenario eintreten, nämlich dass gleich drei CPU-Generationen parallel auf dem Markt sind – je nach Segment: Skylake für flache Mobilgeräte mit langer Laufzeit, Broadwell für leistungsstarke Notebooks und Desktop-PCs sowie Haswell-E für extreme Gaming-PCs, Workstation und Server. (mue)

Literatur

[1] Florian Müssig, Erstlinge, HP Envy x2 und Lenovo IdeaPad Yoga 3 Pro: Notebook-Tablet-Hybride mit Core-M-CPU, c't 26/14, S. 102

[2] Florian Müssig, Toller Typ, Der Typ-C-Stecker für USB und USB 3.1, c't 22/14, S. 76

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Corporations und Incorporations

Alle großen Verlustbringer ist IBM los und kann sich so auf Power8, OpenPower und seine Innovationskräfte konzentrieren. Patent-Weltmeister ist man allemal. Samsung und LG bekämpfen sich auf merkwürdige Art und Linus Torvalds poltert gegen Vielkerner und Parallelisierung.

Mit Beginn des neuen Jahres ist nun – nahezu genau zehn Jahre nach dem ersten Deal mit IBM, bei dem Lenovo die Desktop- und Notebook-Sparte übernahm – die offizielle Inkorporation der IBM-x86-Serversparte durch Lenovo auch in Europa erfolgt. Verkäufer IBM powert nun verstärkt mit OpenPower, etwa im Cloud-Bereich. So ist kurz vor Weihnachten auch Rackspace Hosting der nunmehr rund 80 Mitglieder starken OpenPower Foundation beigetreten. Im März 2015 wird die OpenPower Foundation zu ihrem ersten großen Gipfel zusammentreffen und das als Gastveranstaltung auf Nvidias GPU Technology Conference (GTC). Man muss sich allerdings bei der GTC anmelden, um Zugang zum OpenPower Summit zu haben …

IBMs erwähnte Innovationskräfte haben es bekanntlich in sich. So kam im letzten Jahr nun schon der sechste Nobelpreis aus dem IBM-Umfeld hinzu, nämlich mit dem früheren IBM-Forscher Dr. William E. Moerner – jetzt Stanford University –, der zusammen mit dem Göttinger Wissenschaftler Stefan Hell und Eric Betzig vom Howard Hughes Medical Institute den Chemie-Nobelpreis erhielt. Und bei den Patenten konnte sich Big Blue im Vorjahr mal wieder ganz klar die Position des „Weltmeisters“ sichern – jedenfalls gemessen an der Anzahl der US-Patente. Mit rund 7500 Patenten legte der einstige IT-Marktführer noch eine gehörige Schippe gegenüber dem Vorjahr drauf, als etwa 6800 erteilt wurden. Dahinter folgen jetzt wie zuvor die drei großen Asiaten Samsung (5800), Canon (4260) und Sony (3560). Das sind allerdings nur grobe Zahlen einer schnellen Suche in der USPTO-Datenbank. Für genauere Analysen muss man zahlreiche Schreibweisen und Schreibfehler, unterschiedliche Firmenbenennungen, Tochterfirmen und so weiter berücksichtigen.

So findet man zum Beispiel unter „Intel“ 1841 US-Patente. Die umfassen dann aber auch Joint Ventures wie Intel-GE Care Innovations LLC sowie die Tochter Intel Mobile Communications. Diese hat hierzulande ihre eigene recht fruchtbare GmbH, in der die 1700 Mitarbeiter in den Standorten Neubiberg bei München, Ulm, Regensburg, Duisburg, Dresden, Nürnberg und – leider nur bis Ende 2014 – Braunschweig gut 200 Patente beigetragen haben.

Die Intel Corporation allein steht mit 1589 Patenten in der Datenbank, hinzu kommen noch diverse Verschreiber wie „Intel Coporation“ oder Coproration, ja sogar eine lustige „Intel Incorporation“ (US8,862,787) ist anzutreffen.

Das US-Patentbüro IFI macht sich seit vielen Jahren die Mühe, das alles genau aufzuschlüsseln und wird vermutlich in ein, zwei Wochen eine bereinigte Ranking-Tabelle veröffentlichen. Dann wird man genauer erfahren, ob es Google inc. geschafft hat, hinter Microsoft und Toshiba Platz 7 einzunehmen oder ob noch Panasonic dazwischen liegt. Dahinter folgt wahrscheinlich LG Electronics. Der südkoreanische Mischkonzern käme allerdings mit allen Töchtern wie LG Displays, LG Innotek, LG Chem et cetera noch vor Sony. Von den Südkoreanern gibt es derweil noch andere Ereignisse zu berichten.

Waschmaschinen-Krieg

Am Vortag zur IFA in Berlin wurde nämlich ein LG-Mitarbeiter ertappt, wie er sich im Europa-Center an den Türen von vier Crystal-Blue-Waschmaschinen des koreanischen Konkurrenten Samsung zu schaffen machte. Angestellte zeigten ihn bei der Polizei an, er habe die Türen so lange nach unten gedrückt, bis sie nicht mehr schlossen. LG wiegelte gegenüber der Presseagentur Yonhap News Agency ab, er habe lediglich nachschauen wollen, warum die Türen der Samsung-Maschinen beim Schließen gewackelt hätten. Außerdem habe er den Schaden bezahlt.

Doch Samsung hat das nicht auf sich beruhen lassen, sondern LG und den Chef der LG-Haushaltsgeräteabteilung Jo Seong-Jin angezeigt, den Samsung beschuldigt, die Aktion veranlasst zu haben.

„Paralleles Computing ist die Zukunft“ – alles Unsinn („Bunch of crock“), so Linus Torvalds. „End-User sind mit vier Kernen glücklich. “

Die wehrten sich mit einer Gegenklage wegen Rufschädigung und Beweisfälschung. Am 26. Dezember fand aber nun eine Hausdurchsuchung in den LG-Headquarters in Seoul sowie in einem Fertigungswerk statt. Festplatten und Dokumente mit IFA-Material wurden beschlagnahmt. Zudem wurde gegen Jo Seong-Jin wegen fehlender Auskunftsbereitschaft ein Reiseverbot verhängt. Falls es hier nicht kurzfristig noch zu einer Einigung kommt, darf er nicht wie geplant zur CES nach Las Vegas fahren.

Gut, Waschmaschinen stehen auf der CES nicht so im Mittelpunkt, allenfalls als Bestandteil des Internet of Things. Eher sind hier Consumer Robotics, intelligente Autos und vor allem 4K-TVs und -Displays zu finden, darunter etwa LGs neuer UltraWide Gaming Monitor (34UM67). Der kommt wie die Geräte der Samsung- und Iiyama-Konkurrenz mit AMDs Freesync via DisplayPort 1.2a zurecht. Nvidias kompliziertes G-Sync soll bei LG und vielen anderen erst später folgen. Vielleicht bringt das einfachere Freesync AMD hier und da leichte Wettbewerbsvorteile.

Kurz vor Weihnachten hörte man auch von bedeutenden neuen Design-Wins, die AMD für „Semi-Custom“ einfahren konnte, mit geplanten APUs des Jahres 2016. Einer der beiden Auftraggeber dürfte Nintendo sein, damit hätte AMD bei CPUs und Grafik alle drei großen Spielkonsolenhersteller „im Sack“. Klar, AMD braucht auch mal gute Nachrichten, an der Börse jedenfalls gehört die jetzt zu Nasdaq gewechselte Firma zu den großen Verlierern des Jahres 2014, ist doch der Aktienkurs 2014 um ein Drittel gefallen. Vielversprechend könnte jedoch die nächste Grafikkartengeneration sein – nur hört man schon wieder von möglichen Verzögerungen, bedingt durch Probleme mit der Fertigung in 20 nm. Das betrifft Nvidia jedoch offenbar gleichermaßen. Bei Nvidia plant man möglicherweise gleich einen „Froschsprung“ auf den TSMC-16-nm-Prozess.

AMD hat zudem versprochen, dass die nächste x86-Prozessorgeneration nach dem Bulldozer-Flop eine ganz erhebliche Verbesserung in der Single-Thread-Leistung bringen soll. Vielleicht wird sie gar versehen mit den VISC-Techniken, wie sie das mit finanzierte Start-up Soft Machines entwickelt hat. So etwas tut offenbar auch not, denn zunehmend regt sich Widerstand gegen die Sache mit dem „let’s parallize it“. Das sei abgesehen von Serverjobs und Grafik eine „ungeheure Zeitverschwendung für jedermann“ – so jedenfalls Wortführer Linus Torvalds in wie üblich drastischen Worten in seinem Lieblingsforum auf Realworldtech.com. Von wegen „paralleles Computing ist die Zukunft“ – alles Unsinn. End-User seien glücklich mit vier Kernen und niemand bei Trost würde die Kerne kleiner und schwächer machen, um mehr davon unterzubringen. Starker Tobak – aber Bill Gates hat ja angeblich auch mal postuliert: 640 KByte Speicher sollten für jedermann genug sein … (as)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Transparente PC-Gehäuse zur Wandmontage

Die PC-Gehäuse der Serie O von Lian Li lassen sich in drei verschiedenen Positionen nutzen: Auf dem Schreibtisch als Desktop beziehungsweise Tower oder an die Wand gehängt. Alle vier Aluminiumgehäuse gewähren durch eine große gehärtete Glasscheibe Einblick auf die PC-Komponenten. Ein Riser-Adapter dreht den PEG-Slot um 90 Grad, damit Grafikkarten in den schmalen Gehäusen Unterschlupf finden.

In das PC-O5 und PC-O5S passen jeweils ein Mini-ITX-Board, ein SFX-Netzteil und eine Grafikkarte mit bis zu 19 cm Länge. Für Laufwerke stehen vier beziehungsweise fünf 3,5"- sowie drei 2,5"-Einbaupositionen zur Verfügung. Die Micro-ATX-Variante PC-O6S und das ATX-Modell PC-07S bieten Raum für ein ATX-Netzteil sowie acht beziehungsweise neun 2,5/3,5"-Einbauschächte. Das ungewöhnliche Design hat allerdings seinen Preis: Die voraussichtlich ab Februar erhältlichen Gehäuse kosten zwischen 240 und 350 Euro. (chh)

Mit den transparenten Gehäusen der Serie O von Lian Li lässt sich ein Hingucker-PC bauen.

Steam Controller mit Analog-Stick und D-Pad

Im aktuellen Beta-Client von Steam steckt ein Bild, das eine überarbeitete Darstellung des seit September 2013 angekündigten Steam-Controllers zeigt. Im Unterschied zur im März 2014 vorgestellten, wenig überzeugenden Version zeigt die Grafik erstmals einen Analog-Stick und auf der linken Seite des Controllers ein D- anstelle des Touch-Pads. Überdies wirkt die Form kompakter und ähnelt Microsofts Xbox-Controller. Möglicherweise stellt Valve erste Prototypen des überarbeiteten Gamepads auf der Game Developers Conference im März 2015 vor. (mfi)

Das jüngst aufgetauchte Redesign des Steam Controllers wirkt kompakter als bisherige Vorabbilder. Es zeigt einen Analog-Stick und ein D-Pad.

Hardware-Notizen

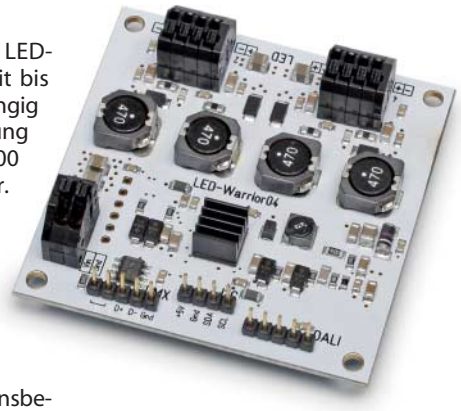
Für Info- und Web-Terminals bietet Asus den **All-in-One-PC** Asuspro A4310 mit 20-Zoll-Display an. Im Inneren stecken ein Pentium- oder Core-i3-Prozessor, 4 GByte RAM sowie eine 500-GByte-Festplatte. Die drei Modelle kosten zwischen 480 und 530 Euro und eignen sich für den 24-Stunden-Betrieb.

Die **CPU-Kühler** Macho 90 und Silver Arrow ITX von Thermalright eignen sich für kompakte Gaming-Cubes. Beim Design hat der Hersteller darauf geachtet, dass die Heatpipes und Kühllamellen nicht mit umliegenden Bauteilen wie Speichermodulen kollidieren. Der Macho 90 ist für 20 Euro, der Silver Arrow ITX für 60 Euro im Handel erhältlich.

LED-Steuerung

An vier Kanälen kann der LED-Warrior 04 jeweils LEDs mit bis zu 1 Ampere treiben. Abhängig von der Eingangsspannung sind so insgesamt bis zu 100 Watt LED-Leistung steuerbar. Dabei stellt die Platine die Helligkeit jedes Kanals unabhängig von den anderen per Pulsweitenmodulation (PWM) ein. Den Sollwert erhält sie wahlweise per I²C, DMX-512 oder DALI. Während DMX insbesondere in der Bühnentechnik üblich ist, soll das noch recht junge „Digital Addressable Lighting Interface“ herstellerübergreifende Gebäudevernetzung ermöglichen.

Die von Codemercenaries angebotene Einstellungs-Software kann per I²C nicht nur Farbprofile, sondern auch timergesteuerte Helligkeitsverläufe und automatisch ablaufende Lichtszenarien wie Auf- und Abblenden oder Farbverläufe in den LED-Warrior übertragen. Die vorbestückte Platine kostet 60 Euro, optional gibt es Interface-Platinen für Bluetooth und RS-485. Die Betriebsspannung der 6,4 cm × 6,4 cm großen Platine darf 7 bis 32 Volt betragen. (bbe)



Heimautomatisierung selbst gebaut: Der LED-Warrior 04 bringt farbige LED-Ketten günstig ins Hausnetz.

Atom-PC für Netzwerkaufgaben

Der Name des lüfterlosen Mini-PC Ibase FWA6304-D25+4G verrät bereits, welche Aufgabe ihm der deutsche Distributor ICO zugedacht hat: Netappliance 140H. Für den Einsatz als Router, Firewall oder VPN-Gateway qualifizieren ihn WLAN und vier Gigabit-Ethernet-Buchsen. Zwei davon lassen sich mit einem Bypass überbrücken, wenn der Strom ausfällt. Das erlaubt den Bau von fehlertoleranten Netzwerkgeräten. Für Router und Co. üblich, für PCs gewöhnungsbedürftig: Es gibt keine Monitor-Ports, sondern lediglich eine RJ45-Buchse, an die man eine serielle Konsole hängen kann, sowie einen USB-Port. Nur im Inneren des Gehäuses stellt eine Stiftleiste auch VGA bereit.

Rechenleistung liefert der Atom S2550 mit zwei Kernen, Hyper-Threading und 1,86 GHz Taktfrequenz, der über 4 GByte RAM gebietet. Ein 2,5"-SATA-Schacht und ein Slot für CF-Karten nehmen Massenspeicher auf. Aufrüsten kann man über je eine Mini-PCI- und Mini-PCIe-Karte. Mit einer 320-GByte-Festplatte kostet der Mini-PC ohne Betriebssystem 475 Euro. (bbe)

Zwei seiner vier Netzwerkports kann der lüfterlose Mini-PC überbrücken, falls er selber ausfällt – dann läuft das Netz auch ohne ihn weiter.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

HD-Remake von Heroes of Might and Magic III

Vom rundenbasierten Strategiespiel-Klassiker Heroes of Might and Magic III soll am 29. Januar eine angepasste HD-Version erscheinen. Sie soll auf Windows-PCs und Tablets mit iOS- oder Android-Betriebssystem laufen. Tablet-Spieler dürfen sich bei der vom französischen Studio DotEmu entwickelten Fassung auf eine spezielle Touch-Steuerung freuen, Windows-Spieler auf die Steamworks-kompatible Multiplayer-Lobby und Widescreen-Grafik. Ein Video zeigt, wie die Entwickler die alten Pixelfiguren überarbeiten – HD-Texturen lassen die Sprite-basierten Figuren nun wesentlich detailreicher erscheinen. Mehr als 25 000 Sprites und Bitmaps wurden demnach verfeinert. Wie viel die HD-Edition von Heroes of Might and Magic III für die verschiedenen Plattformen kosten soll und ob sie alle bisherigen Zusatzinhalte enthält, ist noch unklar. (mfi)

c't Video: ct.de/yb8b

Mehr als 25 000 Sprites und Bitmaps wurden für die HD-Edition von Heroes of Might and Magic III überarbeitet. Das Spiel erscheint am 29. Januar 2015.

Flüssigkeitssimulation für PC-Spiele

Die Simulationstechnik Flex ist ein Teil von Nvidias PhysX-Bibliothek und soll die grafische Qualität von Spielen erhöhen. Flex kann nicht nur mehr und feinere Partikel animieren, sondern auch Flüssigkeiten simulieren, die mit anderen Flüssigkeiten oder Objekten interagieren. Auch Gase, Kleidung oder Seile simuliert es. Entwickler können die Technik in ihre Spiele integrieren; allerdings wird Flex nur von GeForce-Grafikkarten beschleunigt. Nvidia hat bis dato noch keine Spiele mit Flex angekündigt, sondern lediglich erwähnt, dass die Technik von der Unreal Engine 4 unterstützt werden soll.

Ein Video zeigt die Interaktion von Festkörpern in einer Flüssigkeit am Beispiel eines Frühstücksmüslis. Die Milch besteht aus bis zu 100 000 Partikeln und wird unter anderem mit Sub-Surface Scattering (Volumenstreuung) gerendert. Ein weiteres Beispiel zeigt Rauch, dessen Form sich beim Kontakt mit anderen partikelbasierten Objekten verändert. (mfi)

c't Video: ct.de/yb8b

Flex simuliert die Interaktion von Flüssigkeiten und Festkörpern – und könnte in künftigen PC-Spielen zum Einsatz kommen.

Fantasy-Kartenspiel für Android

Blizzards kostenloses Fantasy-Kartenspiel Hearthstone läuft nun auch auf Android-Tablets. Eine Version für Smartphones soll im Laufe des Jahres folgen. Hearthstone gehört zu den erfolgreichsten Blizzard-Titeln und hat mehr als 20 Millionen Spieler.

Die App erfordert mindestens Android 4.0, 1 GByte Arbeitsspeicher und eine Bildschirmdiagonale von 6 Zoll. Blizzard hat eine Liste mit kompatiblen Geräten veröffentlicht. Darunter finden sich Amazons Kindle-Fire-Tablets HDX 7 und HDX 8.9 sowie HD 6/7, das Google Nexus 7, Nvidias Shield Tablet, Huawei MediaPad X1, Sonys Xperia Z2 Tablet und zahlreiche Samsung-Galaxy-Geräte. Blizzard zufolge ist das Asus Transformer Pad TF300T mit Tegra 3 nicht kompatibel. Außerdem könne es auf Tablets mit der PowerVR-GPU 540 und 544 zu Grafikproblemen kommen. Wer Hearthstone erstmals auf seinem Android-Gerät installiert, erhält laut Blizzard eine kostenlose Standard-Kartenpackung. Dazu muss man ein Spiel in einem beliebigen Modus absolvieren. Wer bereits ein Hearthstone-Konto hat, kann seinen Fortschritt zwischen den Geräten synchronisieren. (mfi)

Blizzards Fantasy-Kartenspiel Hearthstone läuft nun auch auf Android-Tablets.

Maus für Modder

Die Gaming-Maus Nyth von Roccat soll so flexibel werden wie keine andere. Ein Feld an der Daumenposition bietet Platz für bis zu zwölf Knöpfe in drei Reihen. Das Besondere daran: Der Anwender kann das Feld nach Bedarf bestücken – auch mit doppelt so breiten und unterschiedlich geformten Tasten.

Wer Zugang zu einem 3D-Drucker hat, kann beim Hersteller Roccat weitere Daumentasten-Typen zum Selberdrucken herunterladen. Anwender sollen auch die Möglichkeit haben, Tasten-Designs untereinander auszutauschen. Zusätzlich lässt sich auch die Fingerauflage auf der rechten Seite austauschen.

Die Roccat Nyth wird auf der CES gezeigt und kommt vermutlich im März für etwa 100 Euro auf den Markt. (ghi)

Die Gaming-Maus Roccat Nyth bietet Platz für bis zu zwölf Daumentasten. Sie lassen sich austauschen und sogar durch eigene 3D-Drucke ersetzen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

App findet Filme und Serien

Wo gibt es die meisten Staffeln von „Dexter“? Wo kann man den neuen Luc-Besson-Film schon ausleihen? Die iPhone-App des Online-Dienstes „WerStreamt.es“ weiß es. Sie indiziert die Videotheken von Amazon, Apple, Maxdome, Netflix, Sky und weiteren Anbietern. Wer einen Account anlegt, wird sogar benachrichtigt, sobald ein Videodienst den gesuchten Inhalt ins Programm nimmt.

Die App zeigt Preis und Auflösung (HD/SD) an, aber nicht, welche Sprachen und Untertitel zur Wahl stehen. Außerdem erfährt man nicht, ob die Streaming-Anbieter das Gesuchte womöglich in anderen Ländern schon anbieten. Das wäre praktisch, weil man zum Beispiel mit Redirecting-Diensten auch das US-Angebot von Netflix nutzen kann. Die App ist werbefinanziert. Eine Version für Android ist dem Anbieter zufolge „so gut wie fertig“. (cwo)

Wo gibts den gewünschten Film für den Sofa-und-Chips-Abend? Die App von „WerStreamt.es“ verrät es.

Schnelle Workflows unter iOS

Workflow ist ein überraschend vielseitiges Automatisierungs-Tool für iPhones und iPads mit iOS 8. In der App gliedert man Arbeitsschritte in Workflows und führt diese bei Bedarf aus – ähnlich wie mit Tasker unter Android und Automator unter MacOS.

So kann man mit einem Tippen eine Webseite als PDF in der Dropbox speichern, den Titel des gerade angehörten Songs auf Twitter posten oder das „Foto des Tages“ der NASA herunterladen und an einen Freund weiterleiten. Laut den Entwicklern kann man über 100 Aktionen von System-Apps und Apps anderer Entwickler wie Dropbox, Facebook und Evernote beliebig kombinieren. Aber nur wenige Systemeinstellungen kann man ändern – immerhin Bildschirmhelligkeit und Lautstärke.

Fertige Workflows kann man als Icon auf dem Homescreen ablegen. Außerdem kann man sie über das „Teilen“-Menü aus anderen Apps heraus starten, um zum Beispiel aus Safari heraus alle Bilder einer Webseite herunterzuladen. Der Einführungspreis beträgt 3 Euro, später soll die App 5 Euro kosten. (cwo)

Die App Workflow erleichtert kleinteilige Routineaufgaben, zum Beispiel das Erstellen von animierten GIFs.

Geld verschicken per App

Das Start-up Cringle und die Deutsche Kreditbank (DKB) bieten Apps für iOS und Android, mit denen man Geld ähnlich simpel verschicken kann wie mit PayPal: Nachdem man sich mit Handynummer und Bankverbindung registriert hat, gibt man den gewünschten Betrag und die Handynummer des Empfängers an. Das Geld wird dann als Lastschrift transferiert. Man kann auch Geld an Empfänger schicken, die Cringle nicht nutzen. Diese können ihre Kontodaten nachträglich angeben. Die Gebühr pro Transaktion liegt bei 20 Cent, zum Start wurde sie auf 10 Cent gekappt. Cringle verspricht die sichere Speicherung aller Daten auf einem Server in Europa und verschlüsselten Datenaustausch. (cwo)

App-Notizen

Quizduell läuft ab dem 2. Februar wieder als TV-Sendung im Ersten. Bis dahin soll die App überarbeitet werden. Beim ersten Anlauf im Mai 2014 störten Software-Bugs das Zusammenspiel zwischen App-Nutzern und TV-Studio.

Die kostenlose Navi-App **Nokia Here** ist seit Kurzem als Betaversion in Google Play verfügbar und soll ab Januar in Apples App Store stehen – samt Download-Funktion für die Offline-Nutzung.

Die Carsharing-Angebote **Flinkster und DriveNow** haben Windows-Phone-Apps veröffentlicht, mit denen man Autos finden und buchen kann.

Die neue Version des Krypto-Messengers **Threema** blendet inaktive Kontakte aus. Außerdem bietet sie ein Spezial-Layout für Android-Tablets.

Für **Sky Go** gibt es nun auch eine Android-App. Mit ihr können Sky-Kunden unterwegs Live-TV schauen sowie Serien und Filme streamen.

c't Alle Apps dieser Seite unter ct.de/yase

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Chinesische Smartphone-Hersteller wachsen

Den Statistiken des Marktforschungsinstituts Gartner zufolge hat Samsung innerhalb eines Jahres mehr als 20 Prozent seines Marktanteils eingebüßt. Auch in absoluten Zahlen verkauft Samsung weniger: 24,4 Millionen Geräte im dritten Quartal 2014 gegenüber 32,2 Millionen im Vorjahresquartal. Der weltweite Smartphone-Markt wuchs gleichzeitig um 20 Prozent von 250 auf 300 Millionen Geräte. Für den ersten Platz reicht es aber noch dicke, Samsung verkauft fast doppelt so viele Smartphones wie der zweitplatzierte Apple.

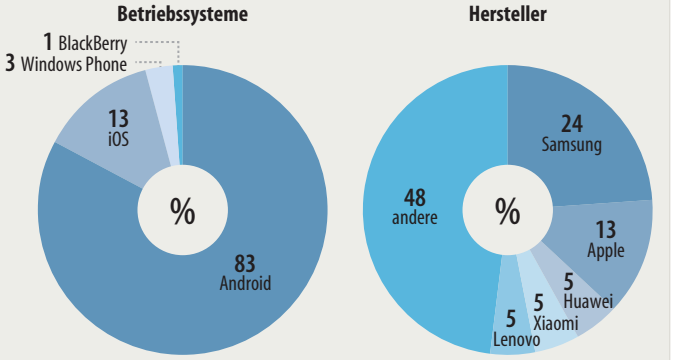
Größter Gewinner ist der chinesische Hersteller Xiaomi, der seinen Anteil verdreifachen konnte und auf Platz vier zwischen den fast zahlengleichen, ebenfalls chinesischen Huawei auf drei und Lenovo auf fünf anstieg. Xiami konnte die Stückzahlen sogar um mehr als den Faktor vier steigern.

Kaum Bewegung gab es bei der Verteilung der Betriebssysteme: Android liegt uneinholbar vorn, gefolgt von iOS. Beide legten noch einmal zu, auf Kosten von Windows Phone und BlackBerry OS. Während Windows Phone immerhin leicht von 8,9 auf 9 Millionen steigende Stückzahlen verbuchen konnte, fiel der Blackberry-Verkauf von 1,8 auf 0,8 Millionen Geräte. Den größten Anteil zum Wachstum des Smartphone-Markts trugen Osteuropa, der Nahe Osten und Afrika bei, dort soll es rund 50 Prozent betragen haben. In Westeuropa hingegen ging der Absatz um fast 6 Prozent zurück.

Zu den 300 Millionen Smartphones kamen laut Gartner noch 150 Millionen normale Handys hinzu. Hiervon stammen rund 43 Millionen von Nokia und 21 Millionen von Samsung, auch LG schafft in der Summe dann den Sprung in die Top 5. Die Zahlen sagen allerdings wenig über die Gewinne aus: Apple verdiente trotz niedrigerer Verkaufszahlen alleine mit iPhones und iPads rund 5 Milliarden US-Dollar – Samsung nur 1,6 Milliarden. (jow)

Marktanteile im dritten Quartal 2014

Auf dem Weltmarkt legen chinesische Hersteller auf Kosten von Samsung zu.



Quelle: Gartner

Blackberry-Smartphone mit Trackpad und Tastatur

Das Blackberry Classic soll dank Tastatur und der klassischen Leiste mit vier Knöpfen und einem Touchpad vor allem Kunden gefallen, die das inzwischen in die Jahre gekommene Bold immer noch schätzen. Es lässt sich mit einer Hand bedienen, sogar nur per Touchpad ganz ohne den Touchscreen. Die Leiste hat Tasten für Menü, Zurück, Anruf annehmen und Auflegen. Durch den Metallrahmen und das vergleichsweise hohe Gewicht von 178 Gramm wirkt es wertig; die griffige Rückseite bietet guten Halt.

Die Hardware entspricht weitgehend der des BlackBerry Q10: Zweikernprozessor mit 1,5 GHz, 2 GByte Speicher, 16 GByte Flash, SD-Slot, Kameras mit 8 und 2 Megapixel. Das Display ist ebenfalls quadratisch, aber größer: 3,5 Zoll Diagonale mit 720 × 720 Punkten (294 dpi). Die USB-Buchse trägt per SlimPort auch ein HDMI-Signal. LTE in den deutschen Bändern wird unterstützt; das 11n-WLAN-Modul beherrscht 2,4 und 5 GHz. Radio, Bluetooth 4.0 und NFC sind eingebaut.

Die Laufzeit soll 22 Stunden betragen, was dank fettem Akku (2515 mAh) nicht unrealistisch erscheint. Das Classic kostet bei Blackberry und den Providern 430 Euro, einige Händler wie Amazon bieten es etwas günstiger an. (jow)

Passport, Z30, Q5 und Q10 brachten Blackberry nur wenige neue Kunden, jetzt soll das Classic das vor allem bei Geschäftskunden weiterhin geschätzte Bold ablösen.

Mobil-Notizen

Während immer mehr Smartphones ein Update auf Android 5 oder direkt 5.0.1 bekommen, plant Google angeblich, **Android 5.1 schon im Februar** zu veröffentlichen. Die Version soll den Lautlos-Modus wiederbeleben, weniger Strom für WLAN-Verbindungen benötigen, und die Systemstabilität erhöhen.

Forscher von IBM wollen **ausgediente Notebook-Akkus zu LED-Lampen** für arme Länder umbauen. In einer Stichprobe enthielten sie im Schnitt noch 64 Prozent ihrer Nennkapazität, was ausreiche, um eine Lampe pro Ladung für mehrere Stunden zu versorgen. Ein Test in den Slums von Bangalore sei erfolgreich verlaufen, man müsse die Kabel jedoch noch besser gegen Ratten absichern.

Das Startup Flintu will per Kickstarter ein kleines **Lademodul für Smartphones aus einer 9-Volt-Batterie** finanzieren, das man als Notlösung am Schlüsselbund trägt. Die Entwickler schätzen, aus einer Batterie bei 3,7 Volt immerhin 800 mAh herauszubekommen, was aktuelle Smartphone-Akkus auf etwa ein Drittel bis ein Viertel aufladen würde. Das Plan V genannte Modul soll rund 10 Euro kosten und im Februar als Micro-USB-Version fertig sein. Im März soll eine Lightning-Version für iPhones folgen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Dokumentenscanner für unterwegs

Der Dokumentenscanner Fujitsu ScanSnap iX100 (oben) arbeitet mit Akku und WLAN kabellos. Canons imageFormula P-208II (unten) ist mit zwei Scanzeilen duplexfähig.

Der mobile A4-Dokumentenscanner ScanSnap iX100 wiegt nur rund 400 Gramm und arbeitet dank eines eingebauten Lithium-Ionen-Akkus komplett autark; eine Akkuladung soll für 260 Scanvorgänge reichen. Die Scan-Ergebnisse überträgt er per WLAN auf den PC oder mit Hilfe der App „ScanSnap Connect" auf Smartphones und Tablets. Die App für Android und iOS zeigt die empfangenen Scans an, entzerrt sie bei Bedarf, reicht sie an andere Apps weiter oder speichert sie auf dem Mobilgerät als PDF oder JPEG.

Eine Besonderheit des ScanSnap iX100 ist die automatische Stitching-Funktion, die die nacheinander gescannten Teile einer gefalteten DIN-A3-Seite zu einem A3-Scan zusammenfügt. Ebenfalls mitgeliefert: eine Visitenkartenverwaltung und die Texterkennung Abby FineReader.

Der nur wenig größere imageFormula P-208II von Canon besitzt zwei Scanzeilen; er kann damit beidseitig bedruckte Dokumente in einem Rutsch digitalisieren. Beide Geräte lösen optisch bis 600 dpi auf. Mit 600 Gramm ist der imageFormula aber deutlich schwerer als das Fujitsu-Modell und braucht zur Stromversorgung und zum Datentransfer die USB-Nabelschnur zum Notebook. Sein Dokumenteneinzug nimmt bis zu zehn Seiten nacheinander an – dann allerdings nur leichtes Papier bis 64 g/m^2. Außer den üblichen Twain- und ISIS-Treibern liefert Canon die Software CaptureOnTouch und den Presto BizCard Reader mit.

Canons imageFormula P-208II soll noch im Januar 2015 für rund 200 Euro in die Läden kommen, der Fujitsu ScanSnap iX100 ist bereits für rund 230 Euro zu haben. (rop)

Oculus VR kauft Hand-Tracking-Spezialisten Nimble

Das in diesem Jahr von Facebook aufgekaufte Unternehmen Oculus VR ist selbst auf Einkaufstour. Jüngste Errungenschaft: der Hand-Tracking-Spezialist Nimble VR. Die dort entwickelte Infrarot-Kamera Nimble Sense soll jedes einzelne Fingergelenk tracken können. Mit Time-of-Flight-Technik zeichnet die Nimble-Kamera alle 20 Millisekunden eine 3D-Punktwolke auf. So kann die Kamera echte Hände in die virtuelle Realität holen – was das Eintauchgefühl immens verbessern würde.

Ebenfalls zu Oculus gehört künftig die 3D-Scanning-Firma 13th Lab. In einer Oculus-Pressemitteilung heißt es: „Akkurate 3D-Modelle von der echten Welt ermöglichen neue Anwendungen wie zum Beispiel den virtuellen Besuch der Pyramiden in Ägypten oder des Kolosseums in Rom." Auch im Bereich Motion Capturing hat sich Oculus einen Experten eingekauft: Chris Bregler arbeitete zuvor für Kinoproduktionen wie Lone Ranger und Star Trek: Into Darkness. (jkj)

UHD-Monitor mit blickwinkelstabilem IPS-Panel

BenQs erster Monitor mit der UHD-Auflösung von 3840 × 2160 Bildpunkten BL3201PT ist anders als die meisten günstigen 4K-Displays mit einem IPS-Panel ausgestattet, das eine hohe Blickwinkelstabilität und Farbtreue mit hundertprozentiger Abdeckung des sRGB-Farbraums verspricht. 4K-Signale stellt er mit einer Bildwiederholfrequenz von 60 Hz dar.

Das Display mit einer Diagonalen von 32 Zoll (81,3 cm) nimmt Videosignale über zwei DisplayPorts (1 × DP, 1 × MiniDP), zwei HDMI-, einer Dual-Link-DVI- und einer VGA-Buchse entgegen. Die 4K-Zuspielung mit 60 Hz funktioniert nur über die DisplayPorts – HDMI 1.4a und DVI können 4K-Signale nur mit maximal 30 Hz übertragen. Zur guten Ausstattung gehören außerdem ein USB-3.0-Hub und ein Slot für SD-Cards (bis SDXC). Für die Audioausgabe sorgen zwei eingebaute 5-Watt-Lautsprecher.

Der BL3201PT ist stufenlos höhenverstellbar, zudem kann man ihn neigen, zur Seite schwenken und sogar ins Hochformat drehen. Die DisplayPilot-Software des Monitors erkennt die Lage des Displays und richtet die Inhalte automatisch aus. Wahlweise kann sie auch Inhalte aus zwei verschiedenen Eingängen gleichzeitig nebeneinander darstellen, was bei vielen Anwendungen einen zweiten Bildschirm erspart. Man bedient den Monitor über ein On-Screen-Display und dem auf dem Standfuß untergebrachten OSD-Controller. Der BL3201PT kostet rund 1000 Euro, BenQ gewährt drei Jahre Vor-Ort-Garantie. (rop)

Das 32-Zoll-Display BenQ BL3201PT mit UHD-Auflösung (3840 × 2160 Pixel) deckt mit seinem IPS-Panel den sRGB-Farbraum komplett ab und kann Inhalte von zwei verschiedenen Quellen gleichzeitig anzeigen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Musikproduktion mit Samplitude Pro X2

Magix hat seine nur für Windows verfügbare DAW in der Version Samplitude Pro X2 um zahlreiche Funktionen erweitert, mit denen sich große Musik-Projekte flexibler bearbeiten lassen. Wie in Cubase 8 lassen sich nun auch in Samplitude virtuelle Motorfader (VCA-Fader) mit beliebigen Spuren verknüpfen und synchron automatisieren. Im Mixer kann man nun einer Spur mehrere Ausgänge zuweisen und Effekt-Plug-ins in beliebiger Reihenfolge routen.

Die verbesserte Timestretching-Funktion soll über einen größeren Regelbereich gute Ergebnisse liefern; die Tonhöhen-Korrektur einer Spur lässt sich auf andere übertragen. Jetzt unterstützt Samplitude auch VST3-Plug-ins, die beispielsweise die Zuweisung von Sidechain-Eingängen vereinfachen. Im Arranger lassen sich die Fenster leichter aneinander docken; per Tabulator wechselt man zwischen geöffneten Projekten.

Vier neue Software-Instrumente runden die Surround-fähige DAW zum Preis von 500 Euro ab; Updates sind ab 213 Euro erhältlich. Wer bereit ist, das Doppelte zu zahlen, bekommt in der Samplitude Pro X2 Suite zusätzlich eine riesige Sample-Bibliothek mit 70 GByte, eine Restaurations-Software sowie ein EBU-R128-konformes Loudness Meter nebst True Peak Limiter. (hag)

c't Demo-Version: ct.de/y2eb

Bezahlsender Sky bringt Streaming-Box

Um seine Online-Videothek Sky Snap und das Streaming-Vollprogramm Sky Online in die Wohnzimmer der Zuschauer zu bekommen, kooperiert Sky mit dem US-amerikanischen Streaming-Spezialisten Roku. Die Unternehmen haben gemeinsam die „Sky Online TV Box“ vorgestellt. Das Gerät verbindet sich via HDMI mit dem Fernseher und baut über WLAN oder Ethernet eine Internet-Verbindung auf. Mit einer MicroSD-Karte lässt sich der interne Speicher der Box erweitern. Über die USB-Schnittstelle des Geräts kann man auch seine eigenen Videos, Audiodateien und Fotos abspielen.

Neben den Sky-Angeboten soll man auf der Box weitere „Video-, Nachrichten-, Musik- und Lifestyle-Apps“ nutzen können. Ob man auf der Sky-Box die in den USA von Roku unterstützten Konkurrenzangebote Netflix und Amazon (Instant Video) nutzen kann, bleibt abzuwarten.

Wer die Angebote Sky Snap oder Sky Online bucht, bekommt die Box bis Januar 2015 zum Einführungspreis von 50 Euro. Abonnenten eines der beiden Dienste können die Box unter „Abo erweitern“ zum vergünstigten Preis erwerben. Später soll die Sky Online TV Box 70 Euro kosten. (vza)

Wie zuvor Apple, Amazon und Google bietet Sky nun auch eine eigene Streaming-Box für seine Videodienste an.

Audio/Video-Notizen

TSC, der Hersteller der **Musikproduktionssoftware Tracktion 5**, integriert einen Shop in die Software. Darüber können Nutzer fremde Plug-ins und Sounds nachkaufen und nachinstallieren, ohne Tracktion verlassen oder neu starten zu müssen.

Der **Online-Videorecorder Save.TV** zeichnet die acht öffentlich-rechtlichen Programme Das Erste, ZDF, zdf.neo, zdf.kultur, ZDF info, SWR, arte und 3sat ab sofort in der HD-Auflösung von 1280 × 720 (720p) mit 50 Bildern/s auf.

c't Download: ct.de/y2eb

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Zwei NAS-Serien fürs Wohnzimmer

Die NAS-Baureihen AS500xT und AS510xT von Asustor bestehen aus je zwei Modellen für 2 oder 4 Platten; Varianten für 8 Platten sollen folgen. Beide Serien enthalten Ports für 2 × Gigabit-Ethernet, 3 × USB 3.0, 2 × USB2.0 und 2 × eSATA. Die Entertainment-Ausrichtung belegen ein HDMI-1.4a- und ein SPDIF-Ausgang sowie der Infrarotempfänger für Fernsteuersignale. So steht auch XBMC 13.1 als nachrüstbare App zur Verfügung. In der 50er-Serie steckt ein Celeron-Dual-Core-Prozessor mit 2,4 GHz Takt nebst 1 GByte RAM, während die 51er-Modelle einen 2-GHz-Quad-Core-Celeron und 2 GByte RAM enthalten. Beide sind mit DDR3L-SODIMM-Modulen bis 8 GByte aufrüstbar. Die Geräte sollen im Januar für 305 bis 500 Euro etwa bei Amazon und Redcoon erhältlich sein. (ea)

Business-APs mit Firewall-Kontrolle

Dell bietet unter der Bezeichnung SonicPoint eine neue Reihe an WLAN-Access-Points (AP) für Firmen an. Die Dualband-APs SonicPoint ACe und ACi übertragen nach dem IEEE-Standard 802.11ac bis zu 1300 MBit/s brutto im 5-GHz-Band. Dank DFS-Zertifizierung seit Firmware-Version 5.9 eignen sie sich auch für den Betrieb auf 5-GHz-Kanälen jenseits von 36 bis 48. Auf 2,4 GHz erreichen die APs maximal 450 MBit/s brutto nach IEEE 802.11n. Ein reines 11n-Gerät, das parallel auf beiden Bändern funkt, hält Dell unter der Bezeichnung SonicPoint N2 bereit. Läuft im Netz eine SonicWall-Firewall, dann spürt sie SonicPoint-APs automatisch auf und lädt die WLAN-Konfiguration auf die APs. Dann kann die Firewall per Deep Packet Inspection auch den Datenverkehr auf Schadcode untersuchen.

Die APs arbeiten auch autonom und dann ohne zentrales Management. Mittels Multi-SSID kann man bis zu 8 logische Funknetze für Abteilungen oder Gäste aufspannen; Mitarbeiter authentifizieren sich wie in Firmen üblich per IEEE 802.1x/Radius. Die 11ac-fähigen APs kosten 475 US-Dollar (ACi) beziehungsweise 575 Dollar (ACe); Preise für Deutschland will Dell im Januar nennen. (fkn)

Die WLAN-Basis SonicPoint ACi von Dell fällt an der Decke dank ihrer internen Antennen kaum auf. Beim Schwestermodell ACe kann man die Ausleuchtung mit den externen Antennen individuell optimieren.

LTE-Advanced greift nach Wimax-Frequenzen

Die für drahtlose Breitband-Anschlüsse entwickelte Wimax-Funktechnik (IEEE 802.16) hat sich gegen LTE und UMTS weltweit nicht durchsetzen können. Das dafür reservierte Funkband um 3,5 GHz liegt vielerorts brach. Deshalb haben der Netzwerkausrüster Ericsson und der französische Netzbetreiber Orange kürzlich die Wiederverwendbarkeit des Frequenzblocks für LTE-Advanced (LTE-A) getestet.

Die Demonstration lief in Bordeaux mit noch nicht kommerziell erhältlicher LTE-A-Technik. Mittels 2 × 20 MHz Spektrum konnte Ericsson bis zu 150 MBit/s brutto übertragen. Das entspricht auf Anwendungsebene bei LTE-A rund 130 MBit/s netto. Durch Bündelung mit einem ebenso breiten Träger im 2,6-GHz-Band erreichte das Testsystem 300 MBit/s brutto.

Besonders reizvoll ist, dass sich die Abdeckung des 3,5-GHz-Signals wider Erwarten weitgehend mit den 1800- und 2600-MHz-Frequenzen deckte. Netzbetreiber müssten laut Ericsson für die 3,5-GHz-Aufrüstung nur wenige Basisstationen als Makrozellen ergänzen. Die verbleibenden Versorgungslücken könnten in einem zweiten Schritt mittels Small Cells gestopft werden. (dz)

Netzwerk-Notizen

Als Alternative zu der in c't 2/15 vorgestellten **802.11ac-WLAN-Karte** SST-ECW 02 bietet Sparklan die Halfsize-MiniPCIe-Karte WPET-232ACN an. Sie nutzt ebenfalls den Realtek-Baustein RTL8812AE, funktioniert mit Windows 7, 8 und Linux (ab Kernel 3.14 staging) und lässt sich über Anbieter wie minipci.biz beziehen.

Der amerikanische Domain-Registrar Monolith führt zum Stichtag 17. Februar 2015 die **Toplevel-Domains .vote und .voto** ein. Unter ihnen sollen Politiker Informationen zu ihren Wahlkampagnen oder auch zur Wahlregistrierung verbreiten können.

Buffalo bietet seinen **Netzwerkspeicher** LS441 als Leergehäuse oder mit Kapazitäten von 4 bis 16 TByte an. Bis zu vier Platten lassen sich in den RAID-Konfigurationen 0, 1, 5 oder 10 kombinieren. Das Leergehäuse LS441DE ist für 190 Euro erhältlich.

Mit dem kostenlosen **Server-Überwachungsprogramm** Spiceworks Network Monitor für 64-Bit-Windows lassen sich Informationen wie CPU- und Netzwerklast, Speicherbelegung oder Festplattenaktivität über den Browser verfolgen. Die Software setzt ein kostenloses Konto bei Spiceworks voraus.

Veranstaltungstechnik muss erneut Funkfrequenzen aufgeben

Die „Digitale Dividende II", das Rundfunkspektrum zwischen 694 und 790 MHz, wird laut Übereinkunft der Bundesregierung und der Länder noch im ersten Halbjahr 2015 an den Mobilfunk versteigert. Hersteller und Betreiber von professionellen drahtlosen Produktionsmitteln (PMSE, Programme Making and Special Events) kritisieren, dass sie „wertvolles Frequenzspektrum verlieren sollen". PMSE-Technik ist für Bühnendarbietungen der Kultur- und Kreativwirtschaft, aber auch für die Live-Berichterstattung etwa von Fußballspielen erforderlich.

Infolge der Frequenzauktion im Jahr 2010 waren schon einmal viele Geräte, beispielsweise Funkmikrofone, aufgrund geänderter Frequenznutzungsrechte unbrauchbar geworden. Nun sollen die Hersteller auch den Bereich von 710 bis 792 MHz räumen. Norbert Hilbich von der Firma Sennheiser meint: „Die Auktion im Frühjahr 2015 kommt zu früh, da sehr viele Fragen ungeklärt sind". Auch blieben der Veranstaltungstechnik zu wenige Frequenzlücken.

Die Bundesnetzagentur hat in ihrem Entwurf zwar insgesamt 440 MHz in acht Bändern genannt, doch laut Hilbich sei weniger als die Hälfte brauchbar, weil der Rest entweder noch anderweitig belegt ist (694 bis 790 MHz und 1452 bis 1492 MHz), oder gestört wird (z. B. durch Mobilfunkgeräte, WLAN oder DAB+). Der Bereich von 32,475 bis 38,125 MHz sei wegen der nötigen langen Antennen auf wenige Anwendungen beschränkt.

PMSE-Nutzer weisen darauf hin, dass die EU-Kommission das 700-MHz-Spektrum erst ab 2020 für neue Dienste vorsehen will. EU-Mitglieder sollen sich dafür bis Ende 2016 untereinander abstimmen. Hilbich merkt an, dass „eine Vorab-Versteigerung damit wohl nicht gemeint" sein könne. (dz)

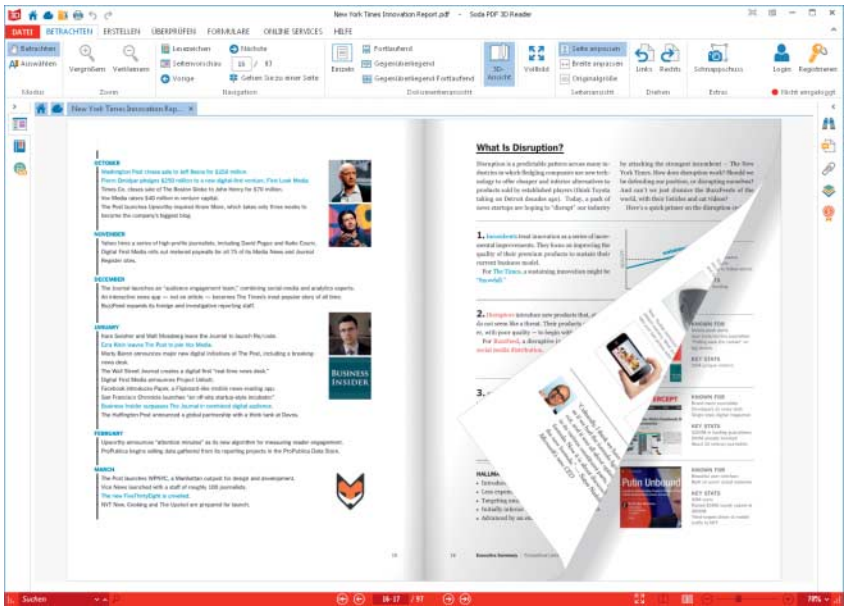
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

PDFs im Buchlayout

In einer 3D-Ansicht zeigt der kostenlose PDF-Reader Soda PDF 3D Epub-Dateien und PDF-Dokumente wie gedruckte Bücher an und blättert die Seiten mit Hilfe von Animationen wie in echten Büchern um. Wie bei anderen PDF-Viewern lassen sich die Seiten auch einzeln, fortlaufend und im Vollbildmodus betrachten. Standardmäßig kann man PDF-Dokumente und Epub-Dateien durchsuchen, darin enthaltenen Text markieren und kopieren oder mit einer beliebigen Farbe hervorheben, unterstreichen oder durchstreichen. Über zusätzliche Online-Dienste, die 26 Euro pro Jahr kosten, lassen sich PDFs in Word- oder RTF-Dokumente umwandeln, wobei das Layout erhalten bleiben soll. Soda PDF 3D ist für Windows XP und höher sowie für Mac OS X ab Version 10.5 erhältlich. (db)



Soda 3D zeigt PDFs und E-Books wie reale Bücher an und blättert die Seiten mit einer Animation um.

c't Download und Testversion: ct.de/ybww

3D-Animation für Heimanwender

Das 3D-Animationsprogramm iClone von RealIllusion ist auf die vorlagenbasierte Erzeugung von 3D-Animationen spezialisiert. iClone 6 kann schönere Bilder produzieren, indem es auf Indigo RT zurückgreift. Dieser Echtzeit-Renderer nutzt Grafikkarten, um per OpenCL oder CUDA innerhalb von Sekunden realistisch ausgeleuchtete Bilder zu erzeugen (Unbiased Rendering).

Als weitere Verbesserungen nennt RealIllusion die Unterstützung zusätzlicher Lichtquellen und eine Cloth Simulation für natürlich wirkende Kleidungsstücke. Subsurface Smoothing soll Polygonstrukturen per Realtime-Tesselation sehr schnell glätten; Displacement und Normal Maps verfeinern Oberflächenstrukturen.

Zu den Neuerungen gehören außerdem verbesserte menschliche Figuren, mehr Pflanzentypen und neue Texturtypen, ein erweiterter Content-Manager sowie eine überarbeitete Oberfläche mit andockbaren Elementen. Außerdem sollen sich Objekt-Manipulatoren besser handhaben lassen als bisher.

Die englische Version von iClone 6 ist seit Ende 2014 verfügbar; die deutsche soll im Februar 2015 folgen. Sie setzt Windows 7 mit 64 Bit voraus; die Preise beginnen bei 170 Euro. iClone 6 Pro einschließlich Indigo RT schlägt in den USA mit 407 US-Dollar zu Buche. (ghi)

Vielseitige Server-Datenbank

Version 9.4 der Server-Datenbank PostgreSQL bietet sich nicht nur wie gehabt für relationale, SQL-abfragbare Datenbanken an, sondern stärker als zuvor auch für nicht relationale Inhalte. Hierfür unterstützt die Engine einen neuen Datentyp namens JSONB (binary JSON). Dieser weist einerseits den Vorteil des JSON-Formats (JavaScript Object Notation) auf, dass sich jedes gespeicherte Objekt mit einem einfachen Funktionsaufruf in gültigen JavaScript-Code übersetzen und in eine Webseite integrieren lässt. Andererseits überwindet er den Nachteil, dass sich große JSON-Datenbestände nicht sehr effizient indexieren lassen. PostgreSQL kann für JSONB-Tabellen sogenannte GINs (Generalized Inverted Indexes) erzeugen, über die sich einzelne Datenbank-Objekte mit einer einfachen Formelsprache adressieren lassen. Solche Indizes lassen sich laut Spezifikation im Hintergrund aktualisieren, ohne laufende Abfragen zu blockieren. Mit weiteren neu eingeführten Funktionen soll die PostgreSQL auch das Durchsuchen und Bearbeiten einzelner JSON-Objekte ermöglichen.

Mit dem Kommando `ALTER SYSTEM SET` können Admins per SQL sogar die Konfiguration einer PostgreSQL-Datenbank modifizieren: Das Kommando schreibt Vorgaben in die Datei postgresql.conf.auto, die beim Hochfahren der Datenbank als letztes Skript ausgeführt wird. (hps)

Erweiterbarer PDF-Konverter

Nach einer zweijährigen Testphase mit 1.9.x-Versionen ist PDFCreator 2.0 erschienen. Nach dem letzten offiziellen Release 1.7 haben die Entwickler den freien PDF-Erzeuger vollkommen neu programmiert. Dank der neuen Oberfläche soll sich das Tool nun leichter bedienen lassen. PDFCreator richtet sich als virtueller Drucker ein und erzeugt PDFs aus allen Programmen mit Druckfunktion. Bei Bedarf lassen sich mehrere PDFs sammeln und anschließend zu einem einzigen Dokument zusammenfügen. Über die Einstellungen kann man die Auflösung von Bildern und andere Parameter einstellen oder PDF-Dokumente vor dem Zugriff und dem Drucken schützen. Mit Hilfe des Zusatzprogramms PDF Architect lassen sich Seiten in PDFs löschen oder neu arrangieren. Mit kostenpflichtigen Zusatzmodulen lässt sich der Funktionsumfang erweitern, unter anderem für rund 60 Euro um Editierfunktionen und einen Konverter, der PDFs in editierbare Word-Dokumente umwandelt, oder um ein 30 Euro teures OCR-Modul, das Text in gescannten Dokumenten in editierbaren Text umwandelt. Der kostenlose PDFCreator setzt einen PC mit Windows XP oder höher voraus. (db)

Im PDF-Creator lassen sich detaillierte Einstellungen für die PDF-Erzeugung als Profile speichern.

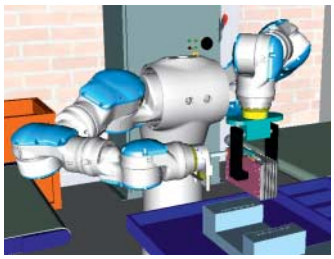
c't Download: ct.de/ybww

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Fabrikplanung überarbeitet

Tecnomatix unterstützt den Anwender bei der Planung und Simulation von Fertigungs- und Montage-Anlagen. Laut Hersteller Siemens PLM Software bringt Version 12 Verbesserungen bei Logistiksimulation und Optimierung von diskreten sowie kontinuierlichen Prozessen. Konstruktionsvorhaben und Produktionsabläufe lassen sich nun direkt vernetzen.

Neu hinzugekommen ist eine webbasierte App, die mit Was-wäre-wenn-Szenarien bei der anlagenspezifischen Produktionsplanung helfen soll. Die Simulationstechnologie für Dual-Arm- und kooperative Roboter wurde erweitert. Für die Qualitätsüberprüfung, Datenvisualisierung und Analytik in der Fertigung wurde Tecnomatix 12 um Big-Data-Techniken zur Datenanalyse erweitert. (Ralf Steck/dwi)



Tecnomatix 12 hat bei der Montage mit Dual-Arm-Robotern dazugelernt.

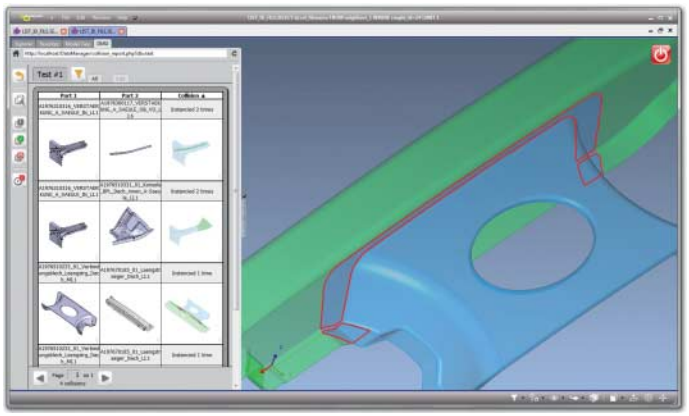
Kollisionen schnell finden

Zur Qualitätssicherung in der Produktentwicklung sind Kollisionsuntersuchungen von 3D-Modellen einer Gesamtbaugruppe unerlässlich. Dieser Digital-Mock-up-Prozess (DMU) wird zunehmend im Rahmen von sogenannten Design Review Meetings bei der Entwicklung von komplexen Produkten wie Flugzeugen oder Zügen genutzt.

Der deutsch-französische Softwarehersteller Core Technologie stellt mit seinem DMU Manager Tool ein Werkzeug vor, das Berechnungen dieser Art besonders schnell durchführen soll. Kürzere Berechnungszeiten erreicht das DMU Manager Tool, indem es die Berechnung auf beliebig viele Prozessoren innerhalb des Firmennetzwerks verteilt – mit acht Prozessoren ist die Untersuchung für ein komplettes Fahrzeug laut Hersteller beispielsweise in etwa sechs Stunden erledigt.

Bei einer Kollisionsuntersuchung lassen sich unerwünschte Durchdringungen zwischen Produktteilen beziehungsweise Unterbaugruppen des Gesamtmodells identifizieren. Dazu nutzt die Software die Voxel-Darstellung zur Nachbarschaftssuche potenzieller Kollisionspartner. Die Kollisionen werden mit Dateinamen und Bildern aufgelistet. Per Drag & Drop kann der Anwender die Modelle samt Kollisionskurven in den integrierten 3D-Viewer laden und detailliert sichten, schneiden und vermessen. Die Ergebnisse dieser Design Review Analyse lassen sich gruppieren, mit Kommentaren versehen und anschließend als PDF speichern. (Ralf Steck/dwi)

Anzeige

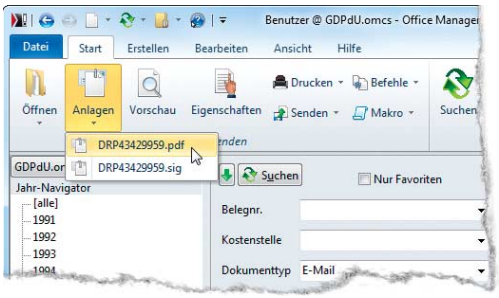


Das DMU Manager Tool stellt die gefundenen Kollisionen innerhalb eines Produkts mit Dateinamen und Bildern dar.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

DMS auch für E-Mail-Anhänge

Das Dokumentenmanagement-System Office Manager 14.0 kann mit seiner eingebauten Texterkennung auch Bilddateien in E-Mail-Anhängen verarbeiten und für spätere Volltextsuchen zugänglich machen. Office Manager Pro kann seine Datenbestände außer im bisher maßgeblichen OMP-Format für Microsofts Jet-Engine alternativ als SQLite-Datenbank verwalten. Die dafür zuständige Engine ist zwar für den Mehrbenutzerbetrieb ungeeignet, bietet aber im Einzelplatzbetrieb höhere Geschwindigkeit und mächtigere Suchfunktionen. In der Enterprise-Ausführung auf Basis eines MS-SQL- oder MySQL-Servers wertet Office Manager auch Texte und Barcodes im Datenstrom von Netzwerk-Scannern aus. In der neu angebotenen 64-Bit-Ausführung können Pro- und Enterprise-Ausführung mit Datenbeständen von mehr als 4 GByte umgehen. Lizenzen für die Pro-Version kosten netto 167 Euro für den ersten Benutzer; bei der Enterprise-Ausgabe errechnen sich die Lizenzkosten aus gleichzeitigen Nutzerzugriffen und beginnen bei netto 900 Euro. (hps)

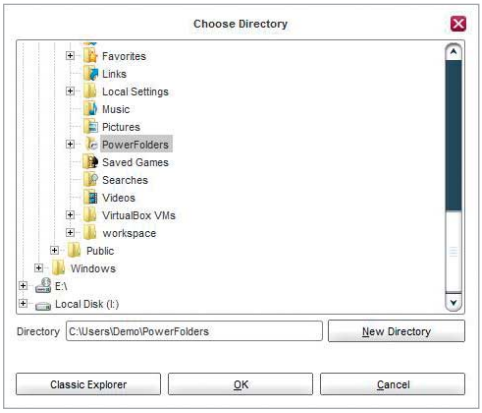


Office Manager kann in Version 14.0 nicht nur PDF-Dokumente verarbeiten, sondern auch TIFF-Dateien in E-Mail-Anhängen.

Automatischer Dateiabgleich

Beim Hersteller Powerfolder ist Version 10 des gleichnamigen Werkzeugs erschienen, mit dem man Dokumente an mehreren Aufbewahrungsorten synchron halten, sichern und gezielt an Mitarbeiter und externe Empfänger verteilen kann. Mit der aktuellen Ausgabe können mehrere Nutzer gleichzeitig dasselbe Dokument editieren. Die Software lässt sich als Cloud-Anwendung und als vor Ort installiertes Client-Server-System betreiben. Einige Ausführungen lassen sich über Radius-Server, Active Directory, LDAP oder mit Hilfe des REST-Protokolls in Unternehmensnetzwerke integrieren. Kostenlose Client-Software ist für Windows, Mac OS X, Linux, Android und iOS erhältlich. Unabhängig davon ist auch der Browser-Zugriff über WebDAV möglich. Außer kostenlosen Ausführungen zur Installation vor Ort oder als Cloud-Dienst mit einem Speicherkontingent von 5 GByte für maximal 5 Nutzer gibt es erweiterte Versionen ab netto 3 Euro je Nutzer und Monat. Damit lassen sich Rechner-Cluster, Benutzergruppen und mehrere Mandanten zentral verwalten und Dateien aus der Ferne löschen. Die Bedienoberfläche kann man bei dieser Variante dem eigenen Corporate Design anpassen. (hps)

c't Testdownload: ct.de/yx1n



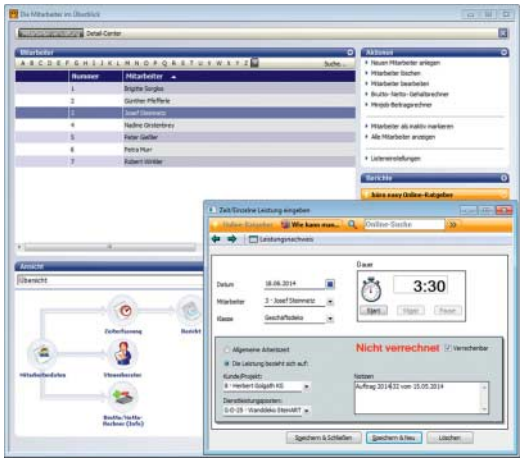
Das zurückhaltende Outfit von PowerFolder kann man in den gebührenpflichtigen Versionen mit seinem Corporate Image pimpen.

Bürohelfer für Einsteiger

Lexware hat sein Einstiegs-Firmenpaket Büro Easy 2015 mit zusätzlichen Funktionen ausgestattet: Mit allen Produktvarianten – Start, Basis und Plus – kann man Angebote und Rechnungen schreiben. Für doppelte Buchführung, Warenwirtschaft und die Verbindung mit Microsoft Outlook, etwa zum Versand signierter elektronischer Rechnungen, benötigt man mindestens die Ausführung Basis. Neuerdings lassen sich damit auch die jährliche Umsatzsteuererklärung und E-Bilanzen zusammenstellen. Die Plus-Version bringt darüber hinaus Funktionen zur Zeiterfassung, Stammdaten- und Lohnverwaltung für Mitarbeiter, zur Projektverwaltung und zur Erfassung von Reisekosten mit. Die drei Ausführungen von Büro Easy kosten netto entweder 70, 130 beziehungsweise 190 Euro einmalig oder monatlich 4,90, 8,90 und 12,90 Euro.

Im Übrigen stellt Lexware die Pflege der Programmserie Quickbooks ein und offeriert Nutzern dieser Pakete ein Cross-Update auf Büro Easy Plus zum Einmal-Preis von 100 Euro. (hps)

c't 4-Wochen-Testversion: ct.de/yx1n



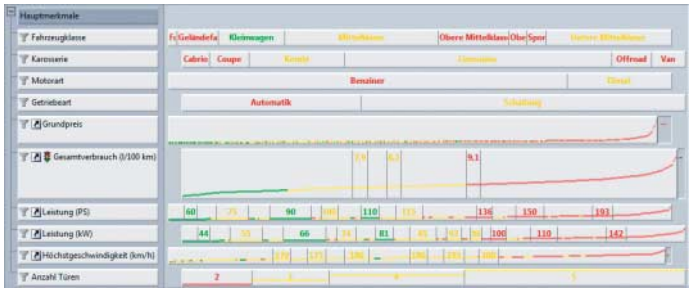
Wie viel Arbeitszeit für jeden Mitarbeiter und Kunden zu verrechnen ist, zeigt Büro Easy Plus in prägnanten Übersichten.

Daten-Browser

Das Analysewerkzeug Infozoom Desktop 2015 hat den direkten Import von Excel-Dateien gelernt. Laut Entwickler HumanIT kann man es jetzt unmittelbar oder aus Excel heraus mit aktuellem Datenmaterial versorgen. Bisher musste man zur Übernahme zunächst eine temporäre Datei anlegen und diese dann importieren.

Mit Infozoom definierte Stichproben des Datenbestands lassen sich jetzt als eigene Tabellen speichern. Alle Arbeitsschritte kann die Software nun in einer Protokolldatei dokumentieren. Die Software ist – eventuell nur bis zum Jahresende – als Preview erhältlich. Die finale Version für 32- und erstmals auch für 64-bittiges Windows dürfte im Frühjahr erscheinen. (hps)

c't Neuerungen uns Preview-Download: ct.de/yx1n



Für grafische Darstellungen bietet Infozoom Desktop 2015 überarbeitete Farboptionen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Peter Schüler

Haustechnik für Hosts

Software für Cloud-Rechenzentren

Um die Hardware eines Rechenzentrums zu steuern und überwachen, bedarf es mächtigerer Werkzeuge, als man sie in typischen Server-Betriebssystemen findet. Für die dynamische Lastverteilung, Failover-Reserven und die innige Vernetzung etwa von Komponenten eines Hadoop-Clusters wird zurzeit viel neue Software entwickelt.

Sollen mehrere Anwendungen getrennt voneinander auf einem Server laufen oder sich zwischen verschiedenen Rechnern einfach verschieben lassen, sind sogenannte Container eine effiziente Alternative zu virtuellen Maschinen. Letztere enthalten passend zum Hypervisor jeweils ein komplettes Betriebssystem, die Laufzeitumgebungen für installierte Programme und die Anwendung selbst. Container enthalten dagegen kein Betriebssystem, sondern nur die jeweils benötigten Linux-Anwendungen und deren benötigte Bibliotheken. Als Kontrollinstanz agiert zum Beispiel die Docker-Engine. Sie sorgt dafür, dass die einzelnen Container, die allesamt vom Kernel des Hosts bedient werden, voneinander isoliert bleiben, und stellt von den prinzipiell verfügbaren Kernelfunktionen der unterschiedlichen Host-Systeme ein einheitliches Grundsortiment für die Container zur Verfügung. Dadurch lassen sich Anwendungen, die in einem Docker-Container funktionieren, isoliert voneinander auf beliebigen Rechnern ausführen, sofern diese die passende Hardware-Architektur aufweisen.

Apache Mesos agiert als Docker-Engine auf allen Knoten eines Clusters und macht die vorhandenen Ressourcen – Speicher, Schnittstellen und womöglich mehrere Tausend CPUs – dynamisch für die einzelnen Container verfügbar. Container für Anwendungen wie die Big-Data-Frameworks Hadoop und Spark oder die verteilte NoSQL-Datenbank Cassandra sollen sich damit quasi von der Stange aufspielen und nutzen lassen. Unter Mesos agieren die Anwendungen Chronos und Marathon als Ersatz für die Linux-Komponenten cron und init.

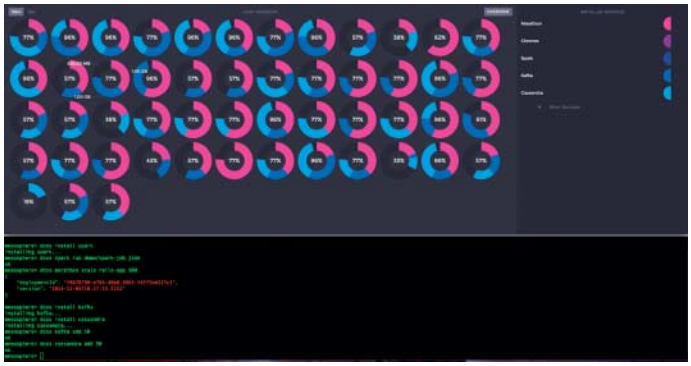
Auch Googles quelloffenes Werkzeug Kubernetes, mit dem man etwa für einen neuen Auftraggeber vorhandene Container replizieren und überwachen kann, setzt als Dienst auf Mesos auf. All diese Programme sind im Lauf des Jahres zur Produktionsreife entwickelt worden und seit Anfang Dezember auch gebündelt unter dem Namen Mesosphere DCOS (Datacenter Operating System) erhältlich.

Ebenfalls im Dezember hat das Softwarehaus VMware seine Docker Machine als Tech Preview herausgebracht. Damit soll ein Mausklick genügen, um unter VMware Fusion, vCloud Air oder vSphere in der Cloud einen Docker-Container zu erzeugen, der auch mit Kubernetes und vSphere zu verwalten ist. Über eine Kooperation mit den Mesosphere-Entwicklern will auch VMware fertige Container für bestimmte Aufgaben bereitstellen.

Container sind nicht alles

Mit der vRealize Suite 6 bringt VMware gleich ein ganzes Bündel von Cloud-Verwaltungswerkzeugen in neuen Versionen heraus: Zum Beispiel ersetzt das Modul vRealize Operations 6.0 die vCenter Operations Management Suite und überwacht Anwendungen, Netzwerk und Speichergeräte. Das neu eingeführte vRealize Code Stream 1.0 soll agile Software-Entwicklung und DevOps-Prozesse zur Verknüpfung von Versionsfreigaben und Software-Auslieferung erleichtern.

In sogenannten Multitenancy-Datenbanken, die einzelnen Anwendergruppen ihre eigenen Bereiche des Datenbestands zugänglich machen, gliedert Oracles Appliance-Betriebssystem ZFS Storage OS 8.3 den Gesamtbestand in bis zu 252 virtuelle, sogenannte pluggable Databases. Ausgestattet mit dieser Software hat der Hersteller das NAS-System (Network-attached Storage) ZS4-4 mit 120 CPUs und 3 TByte Hauptspeicher herausgebracht. Es soll bis zu 90 Prozent aller Datenzugriffe im Hauptspeicher erledigen und Transferraten bis zu 30 GByte/s erreichen. Auf Wunsch speichert die Appliance Daten bestimmter Bereiche verschlüsselt nach dem AES-256-Standard. (hps)



Mesos gibt prägnante Auskunft darüber, wie gleichmäßig die Knoten eines Rechnerverbunds ausgelastet sind.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Volkswagen gibt weltweit das meiste Geld für Forschung aus

Die Europäische Kommission hat im Dezember den „EU-Anzeiger 2014 für Forschungsinvestitionen der Industrie“ veröffentlicht (siehe c’t-Link unten). Danach belegt der Wolfsburger Volkswagen-Konzern mit Ausgaben von 11,7 Milliarden Euro für Forschung und Entwicklung (F&E) erneut Platz 1 im globalen Vergleich. Den zweiten Platz sicherte sich das südkoreanische Unternehmen Samsung Electronics, das seine F&E-Ausgaben gegenüber dem Vorjahr um über 25 Prozent auf 10,2 Milliarden Euro steigerte. Das US-Unternehmen Microsoft kam mit 8,3 Milliarden Euro auf den dritten Rang. Der EU-Anzeiger berücksichtigt die 2500 größten Konzerne weltweit, auf die rund 90 Prozent der gesamten F&E-Aufwendungen entfallen. Die angegebenen Zahlen beziehen sich auf das Jahr 2013.

In der europäischen Rangliste des EU-Anzeigers 2014 folgen auf Volkswagen zwei weitere deutsche Autobauer: Daimler (5,4 Milliarden Euro) und BMW (4,8 Milliarden Euro). Rang vier nimmt der französische Pharmakonzern Sanofi ein (4,8 Milliarden Euro), gefolgt von der Robert Bosch GmbH (4,7 Milliarden Euro) und der Siemens AG (4,6 Milliarden Euro). Zusammengerechnet investierten die 633 berücksichtigten EU-Unternehmen rund 162 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung (ein Plus von 2,6 Prozent gegenüber dem Vorjahr), während Unternehmen mit Sitz in den USA (804) knapp 194 Milliarden Euro (plus 5 Prozent) und die 387 erfassten japanischen Unternehmen gut 85 Milliarden Euro (plus 5,5 Prozent) für F&E aufwendeten.

Die meisten Forschungsgelder flossen in das Segment „Arzneimittel & Biotechnologie“, gefolgt von „Technology Hardware & Equipment“ sowie „Automobile & Teile“. Gut 50 Milliarden Euro gaben die Unternehmen für Forschungsaktivitäten im Bereich „Software & Computer Services“ aus. Rund 42 Milliarden Euro flossen in das Segment „Electronic & Electrical Equipment“. Laut einer Umfrage des für den EU-Anzeiger verantwortlichen wissenschaftlichen Dienstes der Europäischen Kommission ist bis zum Jahr 2016 insbesondere im Bereich „Electronic & Electrical Equipment“ ein starkes Wachstum der F&E-Ausgaben um bis zu 9 Prozent zu erwarten. Auch dem Segment „Aerospace & Defence“ werden nach Einschätzung der Befragten künftig deutlich mehr F&E-Gelder (plus 8 Prozent) zur Verfügung stehen. (pmz)

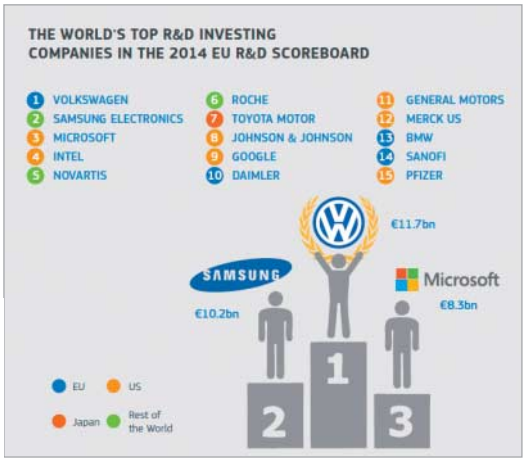


Bild: EU-Kommission

Volkswagen führt nach Zahlen der EU-Kommission das globale Ranking der Konzerne mit den höchsten Ausgaben für Forschung und Entwicklung an.

c’t EU-Anzeiger 2014: ct.de/ydxm

Wie Smartphone-Nutzung unser Gehirn verändert

Traditionalisten beklagen häufig, dass eine verstärkte Nutzung digitaler Kommunikationstechniken insbesondere bei jungen Menschen Fingerfertigkeiten wie das Schreiben mit der Hand verkümmern lasse. Umgekehrt prägen moderne Interaktionskonzepte wie die Touch-Bedienung von Smartphones aber ebenfalls das Gehirn. Wie stark der tägliche Gebrauch mobiler Technik die Sinnesverarbeitung im Gehirn tatsächlich beeinflusst, haben Schweizer Forscher jetzt untersucht.

Die Wissenschaftler der Universitäten Zürich und Fribourg konzentrierten sich bei ihrer Arbeit auf den sogenannten somatosensorischen Cortex. In diesem Teil der Großhirnrinde werden vor allem Berührungsreize verarbeitet. Für alle Körperbereiche sind im somatosensorischen Cortex eigene Segmente reserviert – von den Füßen über einzelne Finger bis zur Nase und Zunge. Diese Areale sind aber nicht starr, sondern weisen eine gewisse Plastizität auf, können sich also noch verändern. Bekannt ist unter anderem, dass bei Musikern, die ein Streichinstrument beherrschen, die kortikalen Repräsentationen für die Finger der Spielhand deutlich vergrößert sind.

Um herauszufinden, in welchem Umfang sich die Bedienung von Smartphones im somatosensorischen Cortex manifestiert, erfassten die Wissenschaftler um Dr. Arko Ghosh vom Institut für Neuroinformatik der Universität Zürich bei 37 Probanden die kortikale Hirnaktivität mittels Elektroenzephalografie (EEG). Mehrere Dutzend Elektroden registrierten Potenziale, die bei der Gerätebedienung mit Zeigefinger, Mittelfinger und Daumen hervorgerufen wurden. 26 Teilnehmer nutzten bei den Versuchen Smartphones mit berührungsempfindlichem Display, elf bildeten eine Vergleichsgruppe und bedienten ältere Mobiltelefone ohne Touchscreen.

„Die digitale Technik, die wir im Alltag nutzen, formt die Sinnesverarbeitung in unserem Gehirn, und zwar in einem Ausmaß, das uns überrascht hat“, fasst Neurophysiologe Ghosh die Ergebnisse zusammen (siehe c’t-Link unten). So konnten die Wissenschaftler unter anderem einen Zusammenhang zwischen Nutzungsintensität und Hirnaktivität feststellen: Je häufiger das Smartphone in einem Zeitraum von zehn Tagen mit den Fingern bedient wurde und je kürzer der zeitliche Abstand nach einer intensiven Nutzung war, umso ausgeprägter zeigten sich entsprechende Signale im Gehirn. Für das Cortex-Areal, das den Daumen repräsentiert, sprechen die Forscher sogar von einer direkten Proportionalität.

„Auf den ersten Blick scheint dieser Befund vergleichbar zu sein mit dem, was bei Geigenspielern geschieht“, erklärt Ghosh. Allerdings konnten die Wissenschaftler auch Unterschiede ausmachen. So ist es bei Smartphone-Nutzern offenbar unerheblich, wie lange sie ein Gerät schon besitzen und nutzen. Bei Geigenspielern hingegen war die Aktivität im Gehirn abhängig vom Alter, in dem sie zu spielen begannen. (pmz)

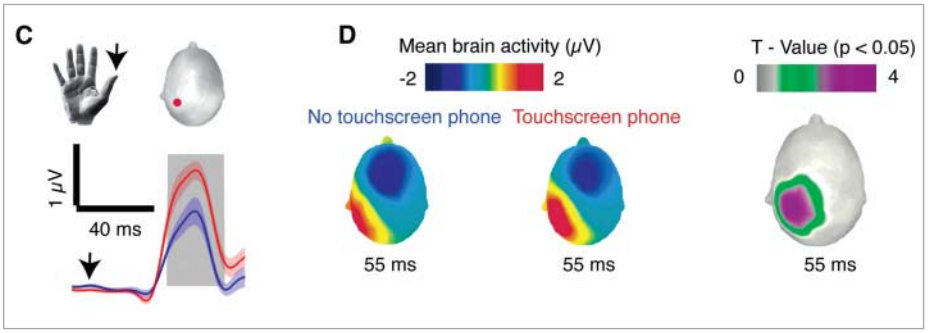


Bild: Universität Zürich

Sinnesverarbeitung im Gehirn: Bedienen Smartphone-Nutzer (rote Kurve) ihr Gerät mit dem Daumen, ist das kortikale Signal deutlich ausgeprägter als bei Nutzern von Telefonen ohne Touchscreen (blaue Kurve).

c’t Fachartikel in „Current Biology“: ct.de/ydxm

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Flickr: Feinfühligerer Umgang mit CC-Werken

Flickr hat alle als Creative Commons (CC) lizenzierten Werke aus seinem neuen Dienst Wall Art entfernt, über den Dritte Drucke und Fotobücher der Werke kaufen können. Ursprünglich standen für Wall Art auch Fotos zur Verfügung, die auf Flickr unter einer passenden CC-Lizenz veröffentlicht worden waren. Dabei wurden die Urheber nicht an den Einnahmen beteiligt.

Diese kommerzielle Nutzung hatte einige Urheber verärgert. Sie äußerten öffentlich ihren Unmut. Dabei hatten diese User allerdings die vorgegebene Einstellung „Alle Rechte vorbehalten“ selbst geändert und stattdessen eine CC-Lizenz ausgewählt, welche die kommerzielle Verwertung ausdrücklich gestattet (CC-BY, CC-BY-ND, CC-BY-SA). Das schließt natürlich auch Flickr selbst mit ein. Rechtlich hat die Yahoo-Tochter also korrekt gehandelt.

Nichtsdestotrotz hat Flickr auf die Kritik regiert. Vizepräsident Bernardo Hernandez kündigte in einem Blog-Post an, dass Wall Art die CC-Werke nicht mehr per se benutze. Wer seine Flickr-Fotos für den Marketplace (und damit Wall Art) zur Verfügung stellen möchte, kann sich dafür getrennt anmelden. Die Bilder werden dann von Flickr begutachtet und eventuell mit einbezogen. Der Urheber erhält 51 Prozent der mit seinen Werken erzielten Nettoeinnahmen.

(Daniel AJ Sokolov/jo)

Skype übersetzt in Echtzeit

Microsoft hat eine Vorschauversion von Skype Translator freigegeben, die gesprochene Sätze „fast in Echtzeit“ erkennt und übersetzt. Derzeit funktioniert das nur mit den Sprachen Englisch und Spanisch. Ein Transkript des übersetzen Gesprächsverlaufs ergänzt die synthetische Sprachausgabe.

Zunächst steht Skype Translator für einen geschlossenen Kreis von Betatestern bereit, die sich dafür registrieren müssen. (dbe)

c't Registrierung: ct.de/yey8

Bild: Microsoft

Im Chat-Fenster hält Skype Translator die gesprochene Konversation schriftlich fest.

Internet-Notizen

Windows wird das **Auswahlfenster** mit Hinweisen auf andere Web-Browser in Zukunft nicht mehr anzeigen. Eine entsprechende Verpflichtung gegenüber der EU-Kommission im Rahmen eines Kartellverfahrens ist ausgelaufen.

Google-Nutzer können künftig Open-Document-Dateien in **Google Drive** importieren und die konvertierten Dokumente in Google Docs weiterverarbeiten.

Google hat auf Antrag von Nutzern etwa 50 000 Links aus seinen Suchergebnissen entfernt. Das geht aus dem **Transparenzbericht** des Unternehmens hervor.

Aktualisierte Zeitleiste zum NSA-Skandal

Seit Beginn des NSA-Skandals im Juni 2013 gab es auf heise online weit über 1300 Meldungen, in denen es um die Snowden-Enthüllungen und deren Folgen ging – zu viel für die Zeitleiste, die die Meldungen für einen Überblick zusammenfasst. Aus diesem Grund wurde die Timeline nun aufgeteilt: Die fast 700 Artikel aus dem Jahr 2013 wurden in eine eigene Zeitleiste ausgelagert. Alle danach erschienenen Meldungen sind unter der altbekannten Adresse www.heise.de/extras/timeline/ gesammelt. Die dortige Timeline wird weiterhin aktualisiert. (mho)

c't Die Zeitleisten: ct.de/yey8

Für die neuesten Meldungen zum NSA-Skandal gibt es jetzt eine eigene Zeitleiste.

Zensur und Überwachung nehmen zu

Zensur und Massenüberwachung im Internet ist dem neuen Webindex der World Wide Web Foundation zufolge auf dem Vormarsch. „Webbenutzer setzen sich zunehmend dem Risiko wahlloser Überwachung durch die Regierung aus“, heißt es in dem Report. In 84 Prozent aller Länder weltweit seien die Gesetze zum Schutz vor Massenüberwachung im Internet schwach ausgeprägt. Zensur gebe es in 38 Prozent der Länder. (jo)

c't Der vollständige Report: ct.de/yey8

Facebook: Datenschutz-Änderungen kommen später

Facebook hat die Einführung seiner neuen Datenschutz-Regeln um fast einen Monat auf den 30. Januar verschoben. Man wolle den Behörden mehr Zeit einräumen, die Änderungen zu prüfen. Facebook will unter anderem die Werbung stärker auf einzelne Nutzer zuschneiden und dafür Informationen über besuchte Seiten und genutzte Apps auswerten. (jo)

Gesetz gegen Nacktbilder

Der Bundesrat hat eine Verschärfung des Sexualstrafrecht beschlossen. Kriminell handelt demnach künftig, wer Kinder und Jugendliche nackt in „unnatürlich geschlechtsbetonter Haltung“ oder ihre Genitalien in aufreizender Form fotografiert. Auch wer Bilder von nackten Jungen und Mädchen, die nicht als kinderpornographisch gelten, zu kommerziellen Zwecken oder über Online-Tauschbörsen anbietet, macht sich strafbar und muss mit mehreren Jahren Gefängnis rechnen. Generell dürfen keine Bildaufnahmen weitergegeben werden, die dem Ansehen des Betroffenen „erheblich schaden können“. Andernfalls drohen Geld- oder Haftstrafen bis zu zwei Jahren.

Verdeckte Annäherungsversuche Erwachsener an Kinder über das Internet sollen umfassender geahndet werden. Außerdem wird der Straftatbestand des Missbrauchs von Schutzbefohlenen erweitert. Der Gesetzgeber will damit auch EU-Vorgaben zur besseren Bekämpfung sexuellen Kindesmissbrauchs umsetzen. Kritiker befürchten, dass die Novelle neue Rechtsunsicherheiten schafft und die Strafbarkeit unverhältnismäßig vorlagert. (Stefan Krempl/jo)

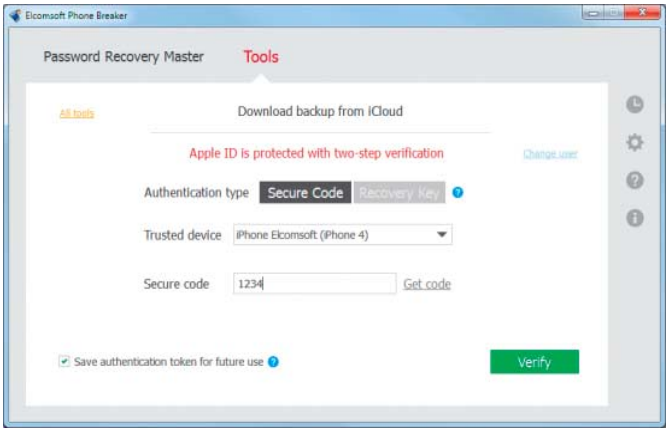
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Forensik-Software will iOS-Backups auslesen

Die Forensik-Software Phone Braker soll Behörden den Zugriff auf iCloud-Backups von iPhone- oder iPad-Besitzern ermöglichen, selbst wenn diese mit iOS 8 erstellt wurden. Voraussetzung sind entweder deren Benutzername, Passwort sowie Security-Code respektive Wiederherstellungsschlüssel oder der Zugriff auf einen Mac beziehungsweise Windows-PC, der mit dem iCloud-Account des Besitzers verknüpft ist. Das mitgelieferte Tool Password Breaker soll in diesem Fall das Authentifizierungs-Token auslesen, mit dem der Download des iCloud-Backups auch ohne Zugangsdaten möglich sei. Der Besitzer werde über den Zugriff selbst bei aktiver Zwei-Faktor-Authentifizierung nicht benachrichtigt, verspricht der russische Software-Hersteller Elcomsoft. Der Datenzugriff gelinge derzeit jedoch nicht bei iCloud-Accounts, die schon mit dem iCloud Drive verknüpft sind. Das wolle man noch Anfang 2015 mit einem Update ändern. (jra)



Phone Breaker verspricht Behörden den Zugriff auf iCloud-Backups.

Optische Thunderbolt-Kabel

Der Speicherspezialist Sonnet bietet optische Thunderbolt-Kabel in vier Varianten mit 5,5, 10, 30 oder 60 Metern Länge an. Sie sollen sich an gewöhnlichen Thunderbolt-Buchsen betreiben lassen und laut Hersteller vor allem dazu eignen, laute Geräte wie Festplatten-RAIDs in andere Räume zu verbannen. Die Hot-Plugging-fähigen Glasfaserstrippen kosten mindestens 225 Euro. Die äußerlich ähnlichen Kabel des Herstellers Corning sind ab 180 Euro zu haben. (jra)

Die optischen Thunderbolt-Kabel von Sonnet sind mit bis zu 60 Metern Länge erhältlich.

iTunes-Monopolklage gescheitert

Ein kalifornisches Gericht hat Apple von dem Vorwurf freigesprochen, mit der engen Verbindung zwischen iPods, iTunes und iTunes-Store gezielt den Wettbewerb im Musikmarkt behindert zu haben. Die Kläger hatten Apple vorgeworfen, konkurrierenden Anbietern wie RealNetworks den Zugriff auf die Abspielgeräte verwehrt zu haben. Apple hatte argumentiert, dazu sei man wegen der DRM-Verträge mit der Musikindustrie gezwungen gewesen. Im Falle einer Verurteilung hätte dem Unternehmen eine Strafzahlung zwischen 350 Millionen und 1 Milliarde US-Dollar gedroht. Ein Vertreter der Sammelklage sagte, man werde in Berufung gehen. (thk)

iPad als Mac-Display

Die iOS-App Duet Display funktioniert ein iPad oder iPhone zum externen Mac-Monitor um. Wie gewohnt ordnet man die Erweiterung der Bildschirmfläche in den Systemeinstellungen an. Die kostenlose Begleit-App für OS X richtet dazu einen Grafiktreiber ein, der das Bildsignal wahlweise über das Lightning- oder das Dock-Kabel überträgt. So lädt der Mac gleichzeitig den Akku des iOS-Geräts auf. Da die USB-Datenrate begrenzt ist, darf man von der Lösung keine Wunder erwarten; beim Ausprobieren machte sie aber einen guten Eindruck. Ein hastig über die Bildschirmgrenze eines Mac mini von Ende 2012 bewegtes Fenster ruckelte auf einem iPad 3 bei „regulärer“ Auflösung leicht und im Retina-Modus stark (Video: siehe c’t-Link). Aussetzer oder Kompressionsartefakte konnten wir aber nicht feststellen. Wer mag, kann den OS-X-Mauszeiger auf dem iOS-Display mit dem Finger bewegen. Andere Apps, die das Bildsignal per WLAN übertragen, haben mit wesentlich mehr Latenzen zu kämpfen. Duet Display für iOS ab 5.1.1 kostet 14 Euro; die Begleit-App für OS X ab Mavericks ist kostenlos. (se)

c't Video bei Mac & i: ct.de/yzbn

Duet Display erweitert den Mac-Desktop um die iPad-Displayfläche per USB-Kabel.

Apple-Notizen

Ab 1. Juni 2015 müssen sämtliche von Entwicklern **bei Apple eingereichten Apps**, auch Updates, mit dem iOS-8-SDK erstellt worden sein und die 64-Bit-Architektur unterstützen. Für neue Apps gilt diese Regelung bereits ab dem 1. Februar.

Mit dem Continuity Activation Tool und einem Bluetooth-LE-Dongle sollen sich Yosemite-Funktionen wie **Continuity, Handoff und AirDrop auch auf älteren Macs** aktivieren lassen, denen Apple das regulär nicht gestattet. (Download via c’t-Link)

Nach US-amerikanischen haben nun auch kanadische Anwälte eine Sammelklage gegen Apple wegen der **Grafikprobleme bei älteren MacBook-Pro-Modellen** eingereicht. Obwohl diesen Design- oder Herstellungsfehler zugrunde lägen, habe Apple die Darstellungsfehler bislang ignoriert.

Apple hat **verschärfte Richtlinien für Schutzhüllen** mit dem Siegel „Made for iPhone“ erlassen. Sie müssen das Gerät vor Schäden bewahren, wenn es aus einem Meter Höhe auf einen harten Untergrund wie Asphalt fällt.

c't Download: ct.de/yzbn

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Red Hat weiter auf Erfolgskurs

Im dritten Quartal seines Geschäftsjahrs 2015, das am 30. November 2014 endete, konnte der Open-Source-Spezialist Red Hat seinen Umsatz gegenüber dem Vorjahr um 15 Prozent auf 456 Millionen US-Dollar (rund 370 Millionen Euro) steigern. Der Gewinn betrug 48 Millionen US-Dollar, ein leichtes Minus gegenüber den 52 Millionen US-Dollar im Vorjahr.

Der amerikanische Linux-Distributor, der sein Portfolio in den letzten Jahren konsequent Richtung Cloud ausgeweitet hat, kann damit laut Finanzchef Charlie Peters auf 51 Quartale mit Umsatzwachstum in Folge zurückblicken. Umsatz und Gewinn liegen über den Erwartungen der Analysten; die Red-Hat-Aktie legte nach Bekanntgabe der Ergebnisse um zehn Prozent zu.

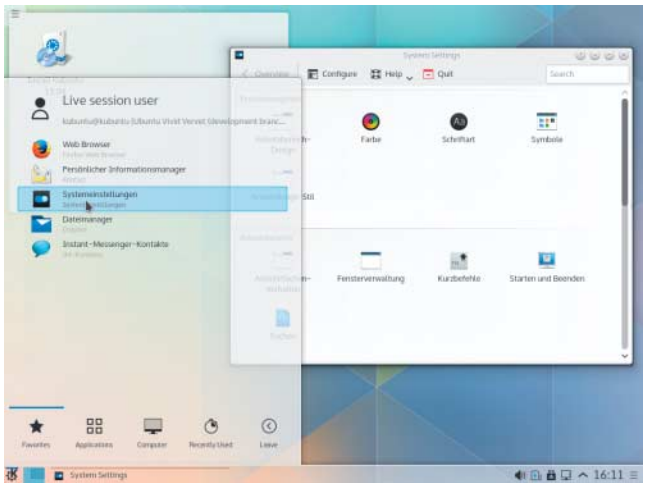
Den größten Teil seines Umsatzes – 395 Millionen US-Dollar – machte Red Hat mit Software-Abonnements. Davon entfielen laut dem Unternehmen 333 Millionen auf „Infrastruktur-bezogene Angebote“, also vor allem den Red Hat Enterprise Server, und 62 Millionen auf Software-Subskriptionen in den Bereichen Anwendungsentwicklung und „emerging technology“. Der Bereich Training und Service trug mit 61 Millionen US-Dollar zum Umsatz bei. (odi)

Kubuntu 15.04 wechselt auf KDE 5

Mit der kommenden Version 15.04 wird der Ubuntu-Ableger Kubuntu auf die neue KDE-Generation 5 umstellen: Die vor Weihnachten veröffentlichte erste Alpha-Version verwendet als Standard-Desktop Plasma 5 auf Basis von Qt 5.3 und den KDE Frameworks 5.4. Die KDE-Anwendungen liegen noch in Version 4.12 bei. Die aktuelle Kubuntu-Version 4.10 richtet standardmäßig einen KDE-4-Desktop ein; die Entwickler stellen das Tool kubuntu-devel-release-upgrade bereit, um Kubuntu 14.10 auf die Vorabversion von 15.04 zu aktualisieren.

Von Ubuntu stellt Canonical keine Alpha-Versionen zur Verfügung, gibt aber über tägliche aktualisierte Vorabversionen einen Einblick in die Entwicklung von Ubuntu 15.04. Der Daily Build vom 21. Dezember verwendet noch wie Ubuntu 14.10 den Kernel 3.16 und startet mit Upstart; dessen dedizierter Nachfolger Systemd wird allerdings schon mit installiert. Der Unity-Desktop läuft in Version 7 auf dem traditionellen X-Server; Komponenten von Canonicals Display-Server Mir liegen aber bereits bei. Der Gnome-Unterbau ist teilweise schon auf Version 3.14 aktualisiert.

Ubuntu 15.04, Codename Vivid Vervet (lebhafte Grüne Meerkatze), soll am 23. April veröffentlicht werden. (odi)



Der übersichtliche Plasma-5-Desktop von Kubuntu 15.04

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jürgen Schmidt

Bot-Angriff auf Ingress abgewehrt

Neues aus der Augmented-Reality-Welt

Die „Muggels“ staunten nicht schlecht, als am 13. Dezember fast zweitausend Ingress-Spieler in die schwäbische Metropole einfielen. Zum Finale der sogenannten Darsana-Anomalie reisten „Agenten“ aus der ganzen Welt an, um in Stuttgart Portale zu erobern und zu verteidigen. Parallel gab es ähnliche Events in vielen anderen Städten der Welt, darunter Rio de Janeiro, Tokio und Barcelona. Das Event war ein voller Erfolg – obwohl davor eher die Probleme im Vordergrund standen.

Niantics Ingress ist das wohl beliebteste Augmented-Reality-Game. Es spielt in einer Parallelwelt, die man nur mit der Scanner-App zu sehen bekommt und die befüllt ist mit Portalen und der geheimnisvollen „exotischen Materie“. In dieser Parallelwelt stehen sich zwei Fraktionen gegenüber: die blaue Resistance und das grüne Enlightenment-Team. Die App läuft auf Android und iOS-Smartphones

Das Besondere an Ingress ist, dass man tatsächlich an einem Ort sein muss, um dort in der Parallelwelt zu agieren – eigentlich. Denn die Ortsangaben von Smartphones lassen sich fälschen. Das ist die Basis für Programme, die sich als Spieler ausgeben und mehr und mehr zum Problem für Ingress werden. So tauchte im Oktober bei einem großen Event in Vilnius eine ganze Armee von Bots auf; sie waren anhand der Namen und ihrer niedrigen Levels leicht als Skriptgesteuerte Dummy-Accounts zu erkennen.

Über 280 solcher Bots verteidigten rund um Vilnius vehement Portale. Die angreifenden menschlichen Spieler hatten keine Chance gegen die viel schneller agierenden Programme. Der Frust äußerte sich unter anderem in einem offenen Brief an Niantic, der „die Frage nach dem Sinn der Teilnahme aller aufrichtigen Spieler und Spielerinnen an solchen Events“ aufwirft und gezielte Maßnahmen des Herstellers gegen Bots einfordert. Über tausend Ingress-Spieler beider Fraktionen unterschrieben diesen Aufruf.

In den Wochen vor dem großen Darsana-Finale berichteten plötzlich Spieler vor allem in größeren europäischen Städten, dass virtuelle Gegenstände wie von Geisterhand verschwanden. Das Seltsame daran: Diese Geister waren wählerisch – es verschwanden nur wertvolle Dinge. Dazu gehören die begehrten Level-8-Burster und Kapseln, mit denen die Spieler größere Mengen an Items tauschen. Direkt daneben liegende Level-7-Burster oder die reichlich vorhandenen Resonatoren blieben hingegen unbeachtet.

Bot oder Bug?

Als Ursache kommen nur ein sehr skurriler Fehler im Spiel oder auf Diebstahl optimierte Bots infrage. Ein Programm, das seine Ortsangabe fälscht und so einen größeren Bereich überwacht, könnte durchaus die begehrten Items einsammeln, bevor sie ein Spieler aufnehmen kann. Dass dabei ausschließlich die als wertvoll erachteten Gegenstände verschwanden und das auch nur in größeren Städten, ließ viele Ingresser auf einen gezielten Raubzug tippen.

Auch der Hersteller Niantic trug beträchtlich zum Frust der Spieler bei. Er ließ sich zwar durch hartnäckiges Nachfragen zu einer

Bild: Christoph Koch, „CC BY 4.0“

Ingress-Portale sind häufig an besonderen Objekten der realen Welt – wie hier dem rot-weißen Pferd.

Bestätigung bewegen, dass man an dem Problem arbeite. Darüber hinaus ignorierte er jedoch alle Fragen zu dem Thema. Selbst Wochen später verhallen alle Nachfragen zur Ursache ohne Antwort. Es hat Tradition, dass insbesondere Spielehersteller zu Problemen immer nur genau das sagen, was sie sowieso nicht mehr abstreiten können, ohne sich lächerlich zu machen. Ansonsten heißt die Parole wie auch bei Niantic: „Augen zu und durch.“

Irgendwas muss der Hersteller aber tatsächlich unternommen haben. Bei der Darsana-Anomalie im Dezember wurden keine Bot-Aktivitäten gemeldet und auch das Verschwinden von Items hat anscheinend kurz danach erst mal aufgehört. Das war auch höchste Zeit. Denn in der Ingress-Community wurde zum Teil schon die Parole ausgegeben, diesmal bei offensichtlichen Bot-Aktivitäten sofort das Spielen einzustellen und ab-

Bild: Christoph Koch, „CC BY 4.0“

Über 1700 Spieler trafen sich in Stuttgart, um gemeinsam und gegeneinander zu spielen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Portale und „Ultra high powered"-Schilde – Axa hält Einzug bei Ingress.

zuziehen. Eine Art Protest-Boykott – zu dem es allerdings dann doch keinen Anlass gab.

Niantic kämpft

Und Niantic kämpft auch wieder um seine Community. So wurden nach langem Stillstand beim Spielgeschehen die Missionen eingeführt. Das ist eine Art Schnitzeljagd, die Spieler von einem Ort zum nächsten leitet, um sie dort Aktionen durchführen zu lassen. Kurz nach Darsana präsentierte Niantic dann neue Medaillen, die einem größeren Kreis von Spielern den Zugang zu den höchsten Leveln gewähren. Wie vorherzusehen, waren zwar viele alteingesessene Spieler, die bereits die höchste Stufe 16 erreicht hatten, darüber nicht so glücklich. Doch im Allgemeinen fiel die Resonanz in der Community positiv aus. Und vielleicht versöhnen ja die neuen, höheren Spielstufen, von denen bereits gemunkelt wird, auch die Altmeister wieder.

Und schließlich hat Niantic auch an der viel kritisierten Intel-Map, einer im Browser nutzbaren Karte der Parallelwelt, Verbesserungen vorgenommen. So helfen jetzt zusätzliche Tools, mit denen man Portale verbinden kann, bei der Planung größerer Aktionen.

Auch von der Business-Front vermeldet Ingress Erfolg. Man konnte Axa als Sponsor gewinnen. Die jetzt überall an den Filialen der Versicherung auftauchenden Portale spielen künftig eine besondere Rolle. Darüber hinaus gibt es jetzt besonders hochwertige Axa-Schilde. Das Konzept könnte aufgehen: Da gute Schilde zur Verteidigung von Portalen eine sehr knappe Ressource sind, ist die Nachfrage hoch.

Neue Spielelemente, ein funktionierendes Geschäftsmodell und nach wie vor oder wieder begeisterte Spieler – man sollte das in die Jahre gekommene VR-Spiel noch nicht abschreiben. Es sieht vielmehr so aus, als habe Ingress-Vater John Hanke seine Ansage im c't-Interview, er wolle das Spiel noch mindestens 10 Jahre am Leben halten, tatsächlich ernst gemeint. Am 28. 3. steht jedenfalls schon das nächste Groß-Event an: Da wird dann Hannover zum Mittelpunkt des Ingress-Universums. (ju)

Bild: Christoph Koch, „CC BY 4.0"

Wer Samstag Nachmittag den Müll rausbrachte, traf vielleicht auf diese ins Spiel vertieften, grünen Ingresser …

Bild: Christoph Koch, „CC BY 4.0"

… die sich ein heftiges virtuelles Gefecht mit den ums Eck postierten Blauen lieferten.

US-Regierung macht Nordkorea für den Sony-Pictures-Hack verantwortlich

Das FBI macht Nordkorea offiziell für den Angriff auf Sony Pictures verantwortlich. Bei einer technischen Analyse seien deutliche Parallelen zwischen dem Vorfall und anderen „bösartigen Cyber-Aktivitäten" Nordkoreas festgestellt worden. Der Schadcode soll zudem IP-Adressen in Nordkorea kontaktiert haben.

US-Präsident Obama hat daraufhin Gegenmaßnahmen in Richtung Nordkorea angedroht. Wie diese aussehen sollen und wann man zurückschlagen wolle, ließ er offen. Außerdem forderte er striktere Gesetze und internationale Regeln für das Internet, um ähnliche Angriffe in Zukunft zu verhindern. Auch kritisierte Obama das Filmstudio Sony Pictures, welches den Filmstart von „The Interview" als Reaktion auf Drohungen der Angreifer zuerst verschoben hatte. Die Firma habe sich von der kriminellen Attacke einschüchtern lassen. (fab)

Threema: Nachrichten per QR-Code weiterleiten

Nutzer der iOS-Version des Krypto-Messengers Threema können nun einzelne Textnachrichten als QR-Code an andere Nutzer schicken. Der Code wird aus dem Text der Nachricht generiert und kann vom Gegenüber mit einem QR-Scanner eingelesen werden. Das lässt sich allerdings auch mit herkömmlichen QR-Generatoren über Copy und Paste bewerkstelligen.

Auf iOS und Android führt die neue Version die Möglichkeit ein, inaktive Kontakte auszublenden. Diese häufen sich bei vielen Nutzern, da Kontakte bei einem Gerätewechsel gelegentlich vergessen, den alten Account samt Krypto-Schlüsseln zu exportieren. Sind diese Daten einmal weg, ist der Zugriff auf den alten Account unmöglich. In den Einstellungen können deswegen jetzt alle Kontakte, die länger als drei Monate nicht mehr aktiv waren, versteckt werden. (mho/fab)

Mit der iOS-Version von Threema kann man nun einzelne Nachrichten als QR-Code verpacken, die auf einem anderen Gerät eingescannt werden können.

Sicherheits-Notizen

Sicherheitsforscher von Google haben eine Reihe von Sicherheitslücken im Zeit-Server-Dienst **NTP** entdeckt.

Das **BSI** berichtet in seiner Zusammenfassung der IT-Sicherheitslage in Deutschland für das Jahr 2014 von einem erfolgreichen Angriff auf ein deutsches Stahlwerk.

Die Entwickler des Versionskontrollsystems **Git** haben eine Sicherheitslücke geschlossen, über die sich Git-Repositories erstellen ließen, die beim Klonen potenziell bösartige Skripte ausführen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Schnäppchen-Tablet

Nur 300 Euro verlangt Colorfly für das Windows-Tablet i108W im attraktiven Metallgehäuse mit 10-Zoll-Display, Full-HD-Auflösung und LTE.

Trotz des geringen Preises macht das Colorfly i108W 4G einen hochwertigen Eindruck. Das Gehäuse ist gut verarbeitet und die Metallrückseite verleiht dem leichten und kompakten Gerät Stabilität. Der spiegelnde Bildschirm ist angenehm scharf und zeigt kräftige Farben. Die Hintergrundbeleuchtung reicht für Innenräume und draußen für schattige Plätze. Den Touchscreen kann man sogar mit Handschuhen bedienen.

Die Hardware genügt für einfache Arbeiten mit dem vorinstallierten Windows 8.1. Auf der Kacheloberfläche reagieren Apps sowie System schnell und ruckelfrei. Größere Desktop-Programme brauchen Bedenkzeit beim Laden; wenn mehrere Anwendungen parallel laufen, wird das System träge. Üppige 8 Stunden hält das Tablet beim Surfen über WLAN und bei Abspielen von HD-Videos durch.

Problematisch war die Funkverbindung beim Testgerät: Erst als wir im Treiber die wichtige „Antenna Diversity“ aktivierten, kam eine stabile WLAN-Verbindung mit brauchbarer Datenrate bis 50 MBit/s zustande. Auch der Mobilfunk-Teil lahmte: Uns gelang es nicht, UMTS- und LTE-Verbindungen herzustellen – obwohl das Tablet alle Frequenzen in Deutschland unterstützt. Lediglich eine lahme EDGE-Verbindung war möglich. Eventuell stört die Metallrückseite den Empfang. Unterwegs taugt das Tablet daher nicht zum entspannten Surfen. Ein deutlicher Makel im ansonsten attraktiven Gesamtpaket. (asp)

Colorfly i108W 4G

Windows-Tablet	
Hersteller	Colorfly, www.colorfly.eu
CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Intel Atom Z3735F / 4 / 1,33 (1,86) GHz
RAM / interner Speicher	2 GByte / 32 GByte (17,2 GByte frei)
Display	10,1 Zoll, IPS, 1920 × 1200 Pixel (225 dpi), 284 cd/m²
Funkverbindung	WLAN 801.11b/g/n-150, LTE-Mobilfunk
Abmessungen / Gewicht	25,7 cm × 16,0 cm × 0,9 cm / 555 g
Preis	300 €

Samsunglabim

Sonos hat es vorgemacht. Nun will auch Samsung mit einem vernetzten Musiksystem auf dem deutschen Markt Fuß fassen.

Samsungs vernetztes Musiksystem war bisher nur in den USA zu haben. Der schnittige Familienname „Shape“ hat es nicht nach Europa geschafft, mit den Speakern M3, M5, M7, dem Streaming-Client Link Mate WAM270 und der Soundbar HW-H750 sind nun aber zumindest fünf Komponenten erhältlich. Hierzulande ist das System namenlos und firmiert unter dem sperrigen Label „Wireless Audio-Multiroom“. Samsung schickte uns für einen Kurztest die drei Aktivlautsprecher (M3, M5, M7) und den optionalen Access Point „Hub“.

Alle Komponenten kommunizieren wahlweise per Ethernet oder WLAN (2,4 GHz und 5 GHz) und lassen sich auch in ein bestehendes Netz einbinden. Eigentlich benötigt man den 50 Euro teuren Hub nur, wenn es Probleme bei der Nutzung des heimischen WLAN gibt. Ein weiterer Vorteil: Um die Geräte zu verbinden, genügt bei der Ersteinrichtung über den per Ethernet verbundenen Hub einmaliges Drücken des Pairing-Knopfs.

Das direkte Einbinden ins eigene WLAN ohne Hub erwies sich hingegen als umständlich. Immer wieder stockte der Prozess, die Status-LED am jeweiligen Lautsprecher blinkte oder der Fortschrittsbalken des Assistenten in der App blieb hängen. Immerhin ließen sich die Speaker in beiden Installationsvarianten früher oder später zum Laufen bringen.

Die Multiroom-App für iOS und Android ist die Steuerzentrale des Systems. Sie ist für beide Betriebssysteme auch in einer HD-Variante fürs Tablet erhältlich. Über die App spielt man Inhalte direkt vom Mobilgerät ab, greift auf UPnP-AV-Server oder den proprietären Samsung-Server zu und hört Internetradio (TuneIn). Mit Spotify, Deezer und Napster lassen sich die gängigsten Musik-Flatrates anzapfen. Juke, Rdio sowie der High-Res-Spezialist Qobuz sind ebenfalls mit an Bord. Vom hochaufgelösten Katalog des Streaming-Anbieters kann man allerdings nicht profitieren, da das System auf eine maximale Samplingrate von 48 KHz begrenzt ist. Immerhin lassen sich auch verlustfrei komprimierte FLAC-Dateien anhören. Die App lässt sich insgesamt flüssig bedienen, ist an manchen Stellen allerdings etwas lieblos ins Deutsche übersetzt worden.

Für Windows und OS X kann man bei Samsung den „Wireless Audio-Multiroom for Desktop“ herunterladen. Die Server-Software scannt manuell ausgewählte Ordner nach Musik und gibt die Titel im Netz für die Wiedergabe auf bis zu zehn Systemkomponenten frei.

Wer ein vernetztes Smart-TV von Samsung sein Eigen nennt, kann die Speaker via „TV Sound Connect“ mit dem TV-Gerät verknüpfen. Sie lassen sich auf diesem Weg kabellos zu einem Surround-System koppeln. Mit unseren drei Testgeräten ließ sich maximal ein 3.0-System mit separatem Center-Speaker definieren. Ab und zu kam es zu starkem Bild/Ton-Versatz, einzelne Lautsprecher verabschiedeten sich aus dem Verbund oder der TV-Ton wurde nicht korrekt abgeschaltet.

Klanglich konnte vor allem der M7 überzeugen, der als 2 × 2-Wegesystem mit separatem 10-cm-Subwoofer ausgeführt ist. Doch auch der M5 liefert mit 2 Breitbandlautsprechern und einem Subwoofer noch ordentlichen Sound. Der M3 fällt mit seinem 8,5-cm-Monolautsprecher deutlich ab. Er bietet auch die magerste Zusatzausstattung: Zwar lässt er sich wie seine Geschwister auch per Bluetooth mit Musik beschicken, die praktische NFC-Kopplung bekommt man aber erst ab dem M5 dazu und nur der M7 hat zusätzlich einen analogen Eingang. Weder analog noch per Bluetooth eingespeiste Klänge lassen sich im Mehrraummodus an andere Lautsprecher verteilen.

Das Samsung-System kann sich in puncto Gerätevielfalt und Klangqualität mit Sonos durchaus messen. Insgesamt läuft es allerdings noch zu unrund. Die bei Sonos gut unter der Haube verborgene Netzwerkmagie – „Simsalabim und läuft“ – tritt bei den Mx-Lautsprechern von Samsung noch all zu oft in den Vordergrund. Es rappelt ordentlich im Karton – erst danach läuft es rund. Sorgsames Fine-Tuning der App, mehr Online-Services und stabileres Zusammenspiel der gekoppelten Lautsprecher könnten die Serie auf lange Sicht dennoch zu einer spannenden Sonos-Alternative machen. (sha)

M3 / M5 / M7

Mehrraumsystem	
Hersteller	Samsung, www.samsung.de
Standby-Verbrauch	6 Watt / 5,5 Watt / 6,1 Watt
Kommunikation	Ethernet, WLAN 802.11 n (2,4/ 5 GHz)
Preis	200 € / 300 € / 400 €

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Schlossherr

Das „smarte“ Türschloss Danalock soll sich einfach und sicher per Smartphone öffenen und schließen lassen.

Von außen ist eine mit Danalock versehene Tür nicht als solche zu erkennen: Ihr Schloss sieht aus wie jedes andere und sie lässt sich weiterhin mit einem gewöhnlichen Schlüssel öffnen. Nur kann man sie eben auch über die passende App auf dem Mobilgerät (Android oder iOS) auf- und zuschließen – dank auf der Innenseite installiertem Türschloss mit batteriebetriebenem Elektromotor. Schloss und Smartphone kommunizieren über das stromsparende Funkprotokoll Bluetooth 4.0 Low Energy alias Bluetooth Smart; genutzt wird dabei dessen Verschlüsselungstechnik.

Das Danalock bietet aber mehr als die Grundfunktion: So öffnet es auf Wunsch die Tür automatisch (inklusive Zurückschnappen der Türfalle), wenn man sich mit dem Smartphone nähert – über Standortermittlung, ohne dass man das Mobilgerät aus der Hosentasche holen muss. Eine Auto-Lock-Funktion sorgt dafür, dass sich die Tür nach einer einstellbaren Zeit wieder abschließt. Nicht nur für Familienmitglieder, sondern beispielsweise auch für Freunde und Mitarbeiter lassen sich virtuelle Schlüssel anlegen und (etwa per E-Mail) verteilen – jeweils mit einer Begrenzung des Zugangs auf ein bestimmtes Zeitfenster.

Die Erstinstallation klappte bei unserem Vorserienmodell mit einem iPhone 6 trotz mehrfacher Versuche nicht, mit einem Samsung Note 3 hatten wir Erfolg. Danach spielte auch das iOS-Gerät mit. Im zweiten Schritt lässt sich das Danalock an die häuslichen Verhältnisse anpassen – also etwa festlegen, in welche Richtung es sich um wie viel Grad drehen soll. Alle Nutzer des Danalock müssen sich beim dänischen Hersteller Poly-Control registrieren. Dass der Hausherr die virtuellen Schlüssel über dessen Online-Portal verwalten kann, dürfte bei manchem Benutzer Datenschutzbedenken hervorrufen.

Eigentlich soll sich über die App ermitteln lassen, ob das Schloss aktuell offen oder geschlossen ist; die von uns getestete Version bot diese Funktion aber noch nicht. Danalock protokollierte in der App aber bereits, wer die Wohnung wann betritt und wieder verlässt – solange die Person die Tür per Bluetooth öffnet. Neben der hier vorgestellten reinen Bluetooth-Smart-Version gibt es auch eine Ausführung, die daneben den Funkstandard Z-Wave unterstützt. Letzteres lässt sich allerdings nur an Steuerzentralen nutzen, die das Heimautomationsprotokoll in verschlüsselter Form beherrschen.

Wer seine Tür mit Danalock ausrüsten möchte, muss sich von seinem alten Schließzylinder trennen. An dessen Stelle tritt eine spezielle Variante (mitgeliefert in den Größen 30 bis 50 mm) mit fest integrierter Stange, die den Schlüssel ersetzt und die vom Danalock gedreht wird. Der deutsche Vertrieb Soular hat ein Video veröffentlicht, das die Installation demonstriert (siehe c’t-Link). Trotz fehlendem Schlüsselloch lässt sich die Tür weiterhin aus dem Wohnungsinneren öffnen – mit einem Druck auf die Taste des Schlosses oder manuell durch Drehen. Auch wer an der Türaußenseite einen gewöhnlichen Schlüssel benutzt, dreht das Danalock-Schloss auf der Innenseite mit. Die Öffnung mit dem Schlüssel ist dadurch recht hakelig und schwergängig, was vor allem Kindern Schwierigkeiten bereiten dürfte.

Im Test funktionierte das Öffnen und Schließen über die App zunächst zuverlässig, auch wenn sich das Türschloss oft mehrere Sekunden Zeit nahm, um Befehlen nachzukommen. Nach einigen Tagen stellte das Danalock dann aber seinen Betrieb praktisch ein – offenbar wegen eines defekten Motors. Nicht auszuschließen ist jedoch, dass unser Testmuster einen Transportschaden erlitten hatte.

Die Grundidee des Danalock ist durchaus interessant, die Ausführung aber verbesserungswürdig. Vor allem die Probleme beim Setup und die hakelige Öffnung der Tür mit einem Schlüssel hinterließen einen bitteren Beigeschmack. (nij)

c't Installationsvideo: ct.de/yrxr

Danalock	
Bluetooth-Türschloss	
Hersteller	Poly-Control, www.poly-control.cm
Anforderungen	Mobilgerät (Android oder iOS) mit Bluetooth 4.0 Low Energy
Abmessungen	7,9 cm Durchmesser, 4,9 cm Höhe
Preis	229 € (Bluetooth-Smart-Version, mit vier Zylindern), 249 € (Bluetooth-Smart-/ Z-Wave-Kombiversion, mit vier Zylindern)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Fusionskandidaten

LaCie bietet zu seiner Thunderbolt-2-Festplatte d2 ein PCIe-SSD-Upgrade an, durch das sich beide gut für ein externes Mac-Fusion-Drive eignen.

In der Basisversion bringt LaCies neues d2-Laufwerk eine 3,5-Zoll-Festplatte, eine USB-3.0- und zwei Thunderbolt-2-Schnittstellen mit. Baut man das d2-SSD-Upgrade ein, fällt die USB-Buchse weg. Die PCIe-SSD wird als separates Laufwerk mit 128 GByte erkannt. Zum Upgrade gehört außerdem noch ein 5-Ampere-Netzteil, das den 4-Ampere-Wandler ersetzt. Während die im Testgerät verwendete 6-TByte-Festplatte knapp 220 MByte/s in beide Richtungen schaffte, erzielte die SSD beim Schreiben 450 und beim Lesen satte 1160 MByte/s an einem Mac mini mit Thunderbolt 2.

LaCie empfiehlt, den Flash-Speicher für System und Programme zu verwenden und die sonstigen Daten auf der Platte abzulegen. Das kann man so machen. Es drängt sich aber förmlich auf, aus beiden ein Fusion Drive zu bilden, wie Apple es in vielen Macs einsetzt. Da beide Laufwerke in einem Gehäuse sitzen und mit einem einzigen Kabel angeschlossen werden, ist die Gefahr von Datenverlust auch nicht viel höher als bei zwei internen Medien.

Nach der Fusionierung war das Gemeinschaftslaufwerk bei unseren Tests ungefähr so schnell wie die SSD alleine, nur das Booten brauchte 2 Sekunden länger. Im Test nervte das helle Blinken der blauen Frontlampe und der permanent säuselnde Lüfter. Dennoch: Für Besitzer eines Mac, dessen Festplatte sich nicht einfach gegen eine SSD austauschen lässt oder in dem kein Fusion Drive Platz findet, bringt LaCies d2-Laufwerk mit der SSD erheblich mehr Geschwindigkeit und Speicherkapazität. Mit 770 Euro ist es allerdings vergleichsweise teuer. (jes)

d2 Thunderbolt 2 mit d2 SSD Upgrade	
Externer Speicher mit Thunderbolt 2	
Hersteller	LaCie, www.lacie.com/de
Schnittstellen	2 × Thunderbolt 2 (kompatibel zu 1)
Preis d2	480 € (6 TByte)
Preis d2 SSD Upgrade	290 € (128 GByte)

WLAN an Powerline

Der Adapter dLAN 1200+ Wifi ac von Devolo spannt mittels Powerline-Anbindung dort WLAN-Zellen auf, wo der Router nicht hinreicht.

Schnittstellenseitig ist die WLAN-Basis auf der Höhe der Zeit. Mit einem passenden Adapter am Router kann man so Funklöcher in größeren Wohnungen stopfen, wobei das Stromnetz als Verbindung fungiert (c't 13/14, S. 108). Außerdem kann die Basis zwei Geräte per LAN-Kabel einbinden und für Gäste ein separates WLAN öffnen, über das diese nur ins Internet dürfen.

Im Test mit der Firmware-Version 1.0.0 war der Powerline-Durchsatz gut: In einer Wohnung lag die Nutzdatenrate gemittelt über 10 Steckdosen bei 132 MBit/s. Beim 2,4-GHz-WLAN schaffte das Gerät gegen einen Asus-Client (PCE-AC66) sehr guten Durchsatz, aber die 5-GHz-Performance war schwach. Über unsere 20-Meter-Teststrecke durch Wände kam keine stabile Verbindung zustande. Devolo hat im Labor über 7 Meter bis zu 400 MBit/s gemessen.

Der Access Point taugt nicht nur als Datenverlängerung: Multicast-IPTV (Entertain) übertrug er sowohl an die LAN-Ports als auch ins WLAN störungsfrei.

Die Leistungsaufnahme am Stromnetz war mit 5,3 Watt zeitgemäß niedrig. Devolo macht mit der übersichtlichen und verständlichen Konfiguration schon vieles richtig, aber uneingeschränkt empfehlen können wir den dLAN 1200+ WiFi ac erst, wenn der Hersteller die 5-GHz-Leistung noch etwas verbessert. (ea)

dLAN 1200+ WiFi ac	
Powerline-WLAN-Basis	
Hersteller	Devolo, www.dlan.de
WLAN	IEEE 802.11n-300/ac-867, simultan dualband, WPS
Bedienelemente	Reset, WPS, Koppeltaster, 2 Statusleuchten
Anschlüsse	2 × RJ45 (Gigabit-Ethernet)
Powerline-Performance	75–218 MBit/s, Mittel: 132 MBit/s
WLAN 2,4 GHz nah/20 m	93 / 45–93 MBit/s
5 GHz nah/20 m	140 / – MBit/s
Leistungsaufnahme	5,3 / 4,1 / 2,1 Watt (idle / WLAN aus / Standby)
Preis	189 € (Starterkit)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Umschalter mit Macken

Der USB-Umschalter Digitus DA-73300 verbindet ein einzelnes USB-3.0-Gerät abwechselnd mit zwei PCs – aber das funktioniert nicht immer gut.

Um mehrere USB-Geräte (Devices) an einen PC (Host) anzuschließen, gibt es Hubs. Umgekehrt ist es nicht vorgesehen, ein Device mit mehreren Hosts zu verbinden. Umschalter sollen das Umstöpseln ersparen.

Der USB 3.0 Sharing Switch verbindet ein USB-Gerät mit zwei Hosts, dazu liegen zwei Kabel bei. Einer der beiden Taster leuchtet jeweils und zeigt, welcher Upstream-Port mit der Typ-A-Buchse verbunden ist. Während laufender Datentransfers sollte man die Taster nicht betätigen, sondern das USB-Gerät vorher „sicher entfernen".

Laut Packung ist der Digitus DA-73300 „kompatibel zur USB-3.0-Spezifikation" – was deren Leser verwundert, weil sie keine Umschalter beschreibt. Im Test funktionierten mehrere Geräte nicht oder nicht richtig. Problemlos arbeitete ein USB-3.0-Stick. Zwei 2,5-Zoll-Festplatten ohne eigene Netzteile bekamen jedoch zu wenig Strom. Und bei einer externen SSD und einer 3,5-Zoll-Platte meldete das Test-Tool H2testw jeweils Fehler, die bei direktem Anschluss an den jeweiligen Host nicht auftraten. An einem USB-Adapter von Renesas klappte es jedoch besser als mit dem xHCI-Controller in Intel-Chipsätzen. Laut der Firma Assmann, zu der Digitus gehört, wird der Umschalter jedenfalls sehr selten reklamiert.

USB 3.0 reagiert empfindlich auf zusätzliche Störstellen; die Spezifikation sieht nicht einmal Verlängerungskabel vor. Das Geld für den Digitus DA-73300 sollte man sich im Zweifel lieber sparen. (ciw)

Digitus USB 3.0 Sharing Switch (DA-73300)

Umschalter zum Betrieb eines USB-3.0-Gerätes an zwei PCs	
Hersteller	Digitus (Assmann), www.digitus.info
Ausstattung	2 Upstream-Ports (Buchse USB 3.0 Typ B), 1 Downstream-Port (Buchse USB 3.0 Typ A)
Lieferumfang	2 Kabel (je 1,5 Meter) mit Stecker Typ A auf Stecker Typ B, Kurzanleitung, Kurzanleitung auf Mini-CD
Preis	22 €

Heißer Winzling

Der besonders kleine USB-Stick Ultra Fit USB 3.0 von Sandisk verschwindet fast ganz in der USB-Buchse. Er überträgt Daten zwar sehr flink, erwärmt sich jedoch auch kräftig.

Bisher gab es entweder sehr schnelle, aber große USB-Sticks oder besonders kleine, aber langsame. Mit der „Ultra Fit"-Serie füllt Sandisk die Nische der winzigen, aber schnellen USB-Speicher: Wir konnten beim Lesen etwas mehr als die versprochenen 130 MByte/s messen. Beim Schreiben schwankt die Datentransferrate anfangs stark, pendelt sich dann aber über 90 MByte/s ein.

Doch die Raserei hat einen Nachteil: Wenn der Mini-Stick bloß in der USB-Buchse steckt – also ohne Zugriffe –, erwärmt er sich spürbar, wir maßen rund 40 Grad Celsius. Er nimmt dann etwa 0,8 Watt auf, die er wegen seiner winzigen Abmessungen schlecht an die umgebende Luft abstrahlen kann: Es ragen nur etwa 8 Millimeter aus der Buchse heraus. Bei dauernden Schreibzugriffen wurden unsere Testmuster über 50 Grad heiß. Die Datenerhaltungszeit (Retention Time) bei Flash-Speicher hängt auch von der Temperatur ab; laut Sandisk wurde das bei der Entwicklung und der Auswahl der Speicherchips berücksichtigt. Sandisk gewährt fünf Jahre Garantie.

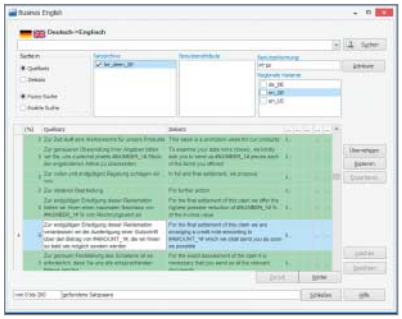
Auch andere schnelle USB-3.0-Sticks schlucken bis zu 1,5 Watt Leistung, bleiben wegen ihrer größeren Außenfläche aber kühler. Bei Desktop-PCs und Notebooks mit starken Akkus fallen 0,8 Watt zusätzliche Leistungsaufnahme kaum auf. Bei Tablets und flachen Notebooks kann ein solcher Verbraucher die Akkulaufzeit aber spürbar verkürzen – hier sollte man den Ultra Fit USB 3.0 nur so lange einstecken, wie man ihn wirklich nutzt. (ciw)

Ultra Fit USB 3.0 Flash Drive

Besonders kleiner USB-3.0-Stick	
Hersteller	Sandisk, www.sandisk.com
Datentransferrate	Lesen: 136/Schreiben: 93 MByte/s
Lieferumfang	Steckkappe, Download-Option für Datenrettungssoftware
Preis 16/32/64 GByte	10/17/27 €

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Setzen über automatisch

Personal Translator Professional liefert keine perfekten Ergebnisse, hilft aber bei wiederkehrenden Formulierungen, Doppelarbeit zu vermeiden.

Das Programm überträgt englische und französische Texte ins Deutsche und deutschen Text in diese beiden Sprachen. Vier weitere Sprachen (Italienisch, Spanisch, Portugiesisch und Chinesisch) kann man ins Englische übersetzen. Für alle Sprachen gibt es eine Sprachausgabe.

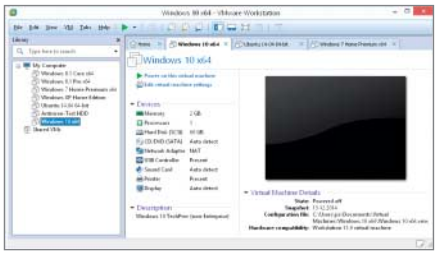
Neu hinzugekommen sind zwei Fachwörterbücher (Dt./Eng.) für Technik und Medizin. Alle Wörterbücher zusammen enthalten laut Hersteller 4 Millionen Einträge. Durch Import von Listen im TXT- oder XML-Format lassen sie sich erweitern. Außerdem umfasst Personal Translator sogenannte Satzarchive, das sind Satz-Paare in der Quell- und Zielsprache wie „Äußerlich wurde keine Beschädigung festgestellt.“/„No external damage was noticed.“ Darin kann man etwa die Sätze einer bereits übersetzten Bedienungsanleitung archivieren und später wiederverwenden.

Die Qualität der Übersetzung fällt bei einfachen Quelltexten oft erstaunlich gut aus, während bei komplizierten Inhalten und anspruchsvoller Grammatik im besten Fall eine Rohübersetzung herauskommt. Wer keine Bedenken hat, seine Texte einem Webdienst anzuvertrauen, kann gelegentliche Übersetzungen genauso gut mit Hilfe von Google Translate erledigen: Der Nutzen des Gratis-Webdienstes ist bei simplen Textvorlagen ebenso hoch und bei komplizierten Übersetzungen ebenso gering wie der von Personal Translator. Wenn allerdings oft große Textmengen mit wiederkehrenden oder zumindest ähnlichen Formulierungen bearbeitet werden müssen, kann das lokal arbeitende Programm von Routinearbeit entlasten und deutlich Zeit sparen. (dwi)

c't PT18 online testen: ct.de/ywpb

Personal Translator 18 Professional

Übersetzungssoftware	
Hersteller	Linguatec, www.linguatec.de
Systemanforderungen	Windows Vista bis 8.1
Preis	249 €



Gastgeber

Mit der elften Ausgabe bekommt VMware Workstation einige Detailverbesserungen und Unterstützung für neue Gastsysteme wie Windows 8.1 mit Update und Ubuntu 14.10.

Ein starkes Kaufargument für VMware Workstation war seit jeher die komfortable Snapshot-Verwaltung. Das hat sich mit Version 11 nicht geändert: Die Software erlaubt ein bequemes Anlegen und Umschalten verschiedener Software- und Betriebszustände ein und desselben Gastsystems. Die Snapshot-Sammlung lässt sich dabei als Stammbaum-artiges Diagramm darstellen.

Die neue Ausgabe hat einige Detailverbesserungen bekommen. So lässt sich etwa der Boot-Modus für VMs nun endlich per Häkchen auf den EFI-Modus umschalten; eine manuelle Anpassung der Konfigurationsdatei ist nicht mehr nötig. Virtualisierten Grafikkarten lassen sich bis zu 2 GByte RAM zuweisen; außerdem verspricht der Hersteller eine verbesserte Unterstützung von Intels Haswell-Prozessorarchitektur. Das Programm ist nach wie vor nur auf Englisch und Japanisch zu haben.

Auch der VMware Player wurde aktualisiert und ist nun in Version 7 erhältlich. Wie üblich handelt es sich um eine Variante mit stark reduziertem Funktionsumfang. Sie kann lediglich lokale VMs erstellen und laufen lassen; der Snapshot-Manager und der Editor für virtuelle Netzwerke fehlen. Für viele Anwendungsfälle dürfte der Player trotzdem ausreichen – etwa um eine alte XP-Installation am Leben zu erhalten.

Die Änderungen an Bedienoberfläche und Dialogen fallen im Vergleich mit den Vorversionen beider Programmvarianten minimal aus: Alles ist aufgeräumt und an seinem gewohnten Platz. (jss)

c't Testversion: ct.de/y1bd

VMware Workstation 11

Virtualisierungssoftware	
Hersteller	VMware, www.vmware.de
Betriebssystem	(jeweils nur 64 Bit) Windows ab 7, Windows Server ab 2008, Linux
Preis	215 € (Workstation), 135 € (Player Pro für kommerziellen Einsatz), **kostenlos** (Player für Privateinsatz)

Schreibhelfer

Textkraft Pocket möchte eine „professionelle Textverarbeitung“ auf dem iPhone sein.

Die Symbolleiste oberhalb der Bildschirmtastatur klappt zu allen Funktionen ein Untermenü auf. Das Offline-Wörterbuch zeigt an, wenn es ein Wort für falsch geschrieben hält, aber nicht die richtige Schreibweise. Nützlicher sind die Synonyme und phonetisch ähnlichen Wörter. Etwas Tipparbeit kann sparen, wer ein benachbartes Wort antippt, das dem ausgewählten angeblich häufig folgt. Die Vorschläge von Apples iOS-8-Tastatur fallen allerdings meist besser aus.

Hinter dem Zauberstab verbergen sich Sonderzeichen und Textfunktionen (nach rechts löschen, in Anführungszeichen setzen, rückgängig machen, Groß-/Kleinschreibung). Der Stift führt zu den gängigen Formatierungen und Hervorhebungen.

Über die vierte Schaltfläche markiert man Wörter, Sätze oder Absätze und erweitert die Auswahl zeichen- respektive wortweise nach links oder rechts. Mit dem Pfeiltasten-Symbol klappt man Funktionen zum schnelleren Navigieren durch Wörter, Sätze und Seiten sowie das Scrollen durch das Dokument auf. Eine Wischgeste wechselt zwischen mehreren geladenen Dateien.

Texte lassen sich wahlweise in Reinform, als HTML oder PDF speichern, ausdrucken, per Mail oder AirDrop weitergeben und bei Twitter oder Facebook veröffentlichen. Die App versteht sich mit der iTunes-Dateifreigabe und gängigen Cloud-Diensten (Ausnahme: Google Drive), kann jedoch Inhalte nicht synchronisieren. Ein vierstelliger Zahlencode schützt Inhalte vor den Augen Dritter.

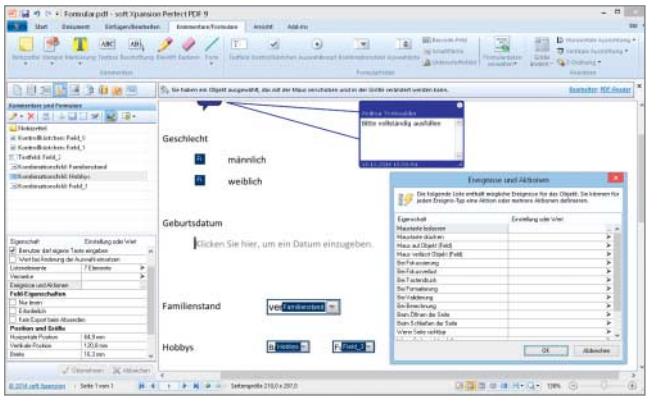
Der Hersteller hat einige gute Ideen umgesetzt, aber eher einen besseren Notizblock als eine professionelle Textverarbeitung abgeliefert: Weder Bilder noch Tabellen lassen sich einfügen, Kommentar- und Überarbeitungsfunktionen fehlen. Wer die Spezialitäten nicht braucht, kommt mit Apples Notizen-App besser zurecht.

(Joachim Kläschen/se)

Textkraft Pocket 1.0

Notizen-App	
Hersteller	Infovole, www.infovole.de
Systemanforderungen	iOS ab 7.1
Preis	3,59 €

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Formular-affines PDF-Paket

Mit Perfect PDF lassen sich PDF-Dateien erzeugen und bearbeiten. Wie die meisten günstigen Acrobat-Konkurrenten bietet es einen auf Privatleute und kleine Büros zugeschnittenen Funktionsumfang – mit interessanten Details.

Perfect PDF bewegt sich wie die meisten Acrobat-Alternativen in der Um-die-hundert-Euro-Klasse. Es besteht aus einem PDF-Erzeuger sowie einem PDF-Editor inklusive Formular-Engine und OCR-Modul. Ersterer klinkt sich nicht nur ins Druckmenü ein, sondern auch als Erweiterung in MS-Office- und OpenOffice-Anwendungen.

Eine Besonderheit am Word-Add-in ist, dass es außer Inhaltsverzeichnis und Verweisen auch Kommentare und Formularfelder als interaktive PDF-Elemente anlegt: Übertragen werden die einfacheren Bauteile, nämlich Text- und Listenfelder sowie Checkboxen, nicht aber Datumsfelder und die neueren ActiveX-Steuerelemente. OpenOffice-Nutzer profitieren vom Perfect-PDF-Add-in weniger, da sich bereits mit OpenOffice-Bordmitteln interaktive PDF-Formulare erstellen lassen. Acrobat, Nuance Power PDF und auch Word selbst reduzieren Word-Formularbausteine beim Export hingegen auf statische, nicht ausfüllbare Grafikobjekte.

Beim Export via Excel- und PowerPoint-Add-in vermisst man ein Inhaltsverzeichnis, das die enthaltenen Tabellenblätter beziehungsweise Folien strukturiert anzeigt, sowie die Möglichkeit, nur markierte Bereiche ins PDF zu exportieren.

Das Outlook-Add-in wandelt ausgewählte Mails jeweils in separate PDFs oder fasst sie in einem Dokument zusammen. Ein Inhaltsverzeichnis fehlt auch hier, Anhänge werden nur im Originalformat eingebettet und nicht konvertiert – das können Power PDF oder Acrobat besser.

Halbtransparente MS-Office-Objekte und Farbverläufe setzen die Add-ins sauber um, in Graustufen angelegte Schrift- und Grafikobjekte bleiben als solche erhalten. Insgesamt bekommt man also ein Rendering, das den Ergebnissen von Power PDF oder PDF-XChange überlegen ist. PDF/A-Profile gibt es von A-1 bis A-3, im Test erfüllten diese aber nicht alle Anforderungen der jeweiligen Normen. So erzwingen die Perfect-PDF/A-Profile nicht die Einbettung von Schriften, die der Standard aber vorschreibt. PDF/X-Einstellungen für die Druckvorstufe und PDF/UA-Profile für barrierefreie PDFs gehören nicht zum Sortiment.

Der Editor gestaltet Formulare, bietet Kommentarwerkzeuge und bearbeitet Absätze oder Bilder. Praktisch ist, dass sich etwa Objekte schnell aneinander ausrichten und beschneiden lassen. Sämtliche Objekteigenschaften bleiben links in einer Leiste im Zugriff und müssen nicht eigens aufgerufen werden wie bei Acrobat oder Power PDF. Umfangreiche Textänderungen sind nicht möglich, weil Perfect PDF zwar ganze Absätze auswählt, aber nicht als zusammenhängenden Text behandelt. Bei der Dokumentzusammenstellung wiederum stimmen die meisten Details: Dabei nimmt Perfect PDF Kommentare, Formularfelder, Inhaltsverzeichnis, Verweise und Ebenen mit – oder ignoriert sie auf Wunsch. Perfekt wäre, wenn nicht sämtliche Lesezeichen, sondern nur die zu den extrahierten Seiten gehörenden mitwandern würden.

Fazit: Perfect PDF bietet eine zweckmäßige Oberfläche, ein vernünftiges Funktionsspektrum sowie einige praktische Detail-Lösungen, insbesondere bei der Formularerstellung und -bearbeitung. Office-Grafiken rendert die Software besser als etwa Power PDF von Nuance oder PDF-XChange von Tracker, weil es Transparenzen und Verläufe nicht rastert.

Wer mit dem PDF-Export seines Office-Programms zufrieden ist und auf Formular-Editor, Signaturfelder oder höchste Verschlüsselungsstufe verzichten kann, kommt aber auch mit einer geschickten Wahl kostenloser Zusatztools gut durch den Alltag: etwa mit universellen Konvertern wie PDFCreator oder pdf24 Creator plus Editoren wie PDF-XChange Editor beziehungsweise Foxit Reader. (atr)

Perfect PDF 9 Premium

PDF-Paket	
Hersteller	Soft Xpansion, www.soft-xpansion.de
Systemanforderungen	Windows XP bis 8
Preis	80 €

c't Download Testversion und PDF-Konverter-Tests: ct.de/y3c2

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Achim Barczok

Kante zeigen

Galaxy Note Edge mit gebogenem Display

Beim Galaxy Note Edge experimentiert Samsung mit einem über den Rand gebogenen Display, das zusätzliche Informationen einblendet. Das sieht schick aus und fühlt sich gut an; allein die Software ist noch nicht optimiert.

Das Galaxy Note Edge ist eine Abwandlung des Samsung-Phablets Note 4: Die Hardware ist fast identisch, mit Ausnahme des gewölbten Rand-Displays. Es biegt sich an der rechten Bildschirmseite auf einem 160 Pixel schmalen Streifen um 90 Grad zur Rückseite hin. Das Zusatz-Display ist zwar nahtlos mit dem Hauptbildschirm verbunden, funktioniert aber als eigenständiges Element der Bedienoberfläche: Es zeigt Schnellstartleisten, Bedienknöpfe, neue Nachrichten und allerlei Gimmicks an.

Standardmäßig ist auf dem Bildschirmrand eine schmalere Schmuckleiste zu sehen. Wischt man von rechts nach links darüber, öffnet sich eine Leiste mit häufig benutzten Apps. Auf dem Android-Homescreen ist diese Schnellstartleiste immer eingeblendet. Erneutes Wischen blättert durch weitere Leisten (Panele): So kann man sich etwa Sportnachrichten, Tweets oder das Wetter einblenden lassen. Das ist praktisch, andererseits empfanden wir es in einigen Apps als störend, dass die Leiste einen schmalen Teil des Bildschirminhalts und damit bisweilen auch Texte oder Bedienelemente überdeckt.

Sowohl auf dem Startbildschirm als auch in den Apps fungiert der Streifen überdies als Info-Zentrale. Das Edge blendet dort neue SMS, anstehende Termine, eingehende Anrufe, E-Mail-Betreffzeilen und andere Nachrichten als Laufschrift ein, sodass man zum Lesen nicht gleich die App wechseln muss. Nachts zeigt das Edge dort eine Uhr an: So hat man durch das gebogene Display die Zeit auch dann im Blick, wenn man im Bett liegend zum Nachttisch schaut. Dazu kommen nette Zusatzwerkzeuge wie ein Maßband und eine Stoppuhr.

Als Info-Zentrale und Schnellstartbereich konkurriert die Leiste allerdings mit der Benachrichtigungsleiste von Android am oberen Bildschirmrand; einiges doppelt sich und wir empfanden die sonst schon unübersichtliche Samsung-Oberfläche durch die zahlreichen Icons, News und Infos an zwei unterschiedlichen Stellen bisweilen überladen.

Entwickler können die Leiste in eigenen Apps nutzen und dorthin beispielsweise Bedienelemente auslagern. Das klappt bisher fast ausschließlich in den vorinstallierten Samsung-Apps: Im Video-Player beispielsweise liegen dort Play und Pause, damit ein Film im 16:9-Format auch bei eingeblendeten Buttons in voller Größe laufen kann.

Hand und Stift

Einerseits ist das Note Edge handlicher als das Note 4, weil man es dank des gebogenen Rands besser umgreift. Andererseits musste der An-/Ausschalter auf den oberen Rahmenteil weichen, wo er ungünstig liegt. Dank des in einem Slot versteckten Stifts taugt das Edge auch als Schreib- und Zeichenblock. Die Eingabe ist präzise genug, um auch längere Notizen zu verfassen; dafür reicht die mitgelieferte Notizen-App S Note aus, der Stift ist aber auch mit Apps wie Evernote, Papyrus oder SketchBook kompatibel.

Wie beim Note 4 zeigt das hochauflösende AMOLED-Panel kräftige Farben und einen schönen Kontrast. Im Vergleich ist es aber ziemlich dunkel (295 cd/m²) und der Helligkeitssensor lässt sich nicht deaktivieren – vermutlich ein Bug.

Technisch ist das Edge mit der absoluten High-End-Hardware ausgestattet: Der Snapdragon 805 mit 2,7-GHz-Taktung ist rasend schnell und auch sonst hat Samsung alles an aktueller Technik reingepackt. Pulsmesser und Fingerabdrucksensor sind im Alltag allerdings nicht besonders gut zu gebrauchen.

Das Samsung Galaxy Edge hat die gleiche 16-Megapixel-Kamera wie das Note 4, und die gehört zum Besten, was man derzeit in einem Handy bekommen kann. Fotos und 4K-Videos zeigen zwar mitunter einen leichten Rotstich, sind aber extrem scharf und gelingen dank optischem Bildstabilisator auch in dunkler Umgebung noch recht gut. Die Laufzeiten liegen sowohl im Alltag als auch in den Labortests (Video Schauen, WLAN Surfen, Spielen) leicht unter denen des Note 4, aber immer noch über dem Smartphone-Durchschnitt.

Fazit

Das Galaxy Note Edge hat etwas Exklusives: Wirklich brauchen tut man den gebogenen Rand und die darauf gezeigten Informationen nicht, aber er fällt einfach auf und wertet das Phablet optisch und haptisch auf. Wem das keine 800 Euro wert ist, der greift lieber zum Note 4; dort bekommt man ebenfalls die beste Hardware auf dem Markt, zahlt aber nur 600 Euro. (acb)

c't Video, Labor-Fotos und Benchmark-Werte: ct.de/yyzp

Laufzeiten

	Video (normale Helligkeit) [h] besser ▶	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h] besser ▶	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser ▶
Samsung Galaxy Note Edge	15	3,7	12,4
Apple iPhone 6 Plus	10,8	5,8	13,8
Samsung Galaxy Note 4	17,4	5,1	12,8
Sony Xperia Z3	10,9	4,1	15

normale Helligkeit: 200 cd/m²; Spiel: Asphalt 8; Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 Sekunden

Samsung Galaxy Note Edge

Smartphone mit gebogenem Display	
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 4.4.4 / TouchWiz
Prozessor / Kerne / Takt / Grafik	Qualcomm APQ8084 / 4 / 2,7 GHz / Adreno 420
RAM / Flash-Speicher (frei) / erweiterbar	3 GByte / 32 GByte (24,5 GByte) / MicroSDHC
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.1 / ✓ / ✓
mobile Datenverbindung	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), UMTS/HSPA
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	3000 mAh (11,55 Wh) / ✓ / –
Abmessungen (H × B × T) / Gewicht	15,1 cm × 8,2 cm × 1 cm / 174 g
Besonderheiten	Eingabestift, NFC, UV-Sensor, Barometer, Fingerabdrucksensor
Kamera-Auflösung Fotos / Video	5312 × 2988 (15,9 MPixel) / 3840 × 2160
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	2560 × 1440 / 2560 × 1440
Display: Technik / Diagonale / Auflösung	AMOLED / 5,8 Zoll / 2560 × 1600 Pixel (546 dpi)
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	1 … 295 cd/m² / 95 %
Kontrast / Farbraum	>10.000:1 / AdobeRGB
Preis	800 €

✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Rudolf Opitz

Reise-Druck

Mobile DIN-A4-Tintendrucker mit WLAN und Akku-Betrieb

Transportable Drucker bringen Angebote, Verträge und Briefe auch dann zu Papier, wenn kein großer Drucker in der Nähe ist. Fehlt ein WLAN, spannen sie für die drahtlose Verbindung zum Notebook oder Smartphone kurzerhand ihr eigenes Netz auf.

Halbwegs aktuelle Drucker kommunizieren über Netzwerk und Internet mit PC, Tablet, Smartphone und Cloud-Diensten, doch ist frei nach Murphys Gesetz immer gerade keiner in der Nähe, wenn man dringend drucken muss. Mobile Tintendrucker wie unsere beiden Testgeräte, der Canon Pixma iP110 und der WorkForce WF-100W von Epson, schaffen hier Abhilfe.

Beide Drucker laufen mit Akkus, wenn eine Steckdose fehlt. Beim Epson WF-100W, dem kleineren und mit 1,6 kg leichteren Testgerät, ist der Akku fest eingebaut und ohne Auseinandernehmen nicht wechselbar. Beim Canon iP110 muss man den Akku hinten an das Druckergehäuse schrauben, das sich damit um drei Zentimeter vertieft. Ein Tipp: Notieren Sie sich vorher die Seriennummer des Druckers – sie dient als WLAN-Passwort, wird aber durch den angeschraubten Akku verdeckt.

Der geladene Akku des iP110 hielt während unseres gesamten Tests durch und bremste den Drucker nicht aus. Wer den Akku nicht braucht, bekommt den Canon-Drucker auch ohne und spart 50 Euro. Den WF-100W mussten wir im Test dagegen viermal neu laden, außerdem druckte das Epson-Modell im Akkubetrieb nur halb so schnell wie mit Netzteil.

Patrönchen

Beide Mobilgeräte bedrucken DIN-A4-Normal- und Fotopapier und entnehmen die Tinte aus jeweils zwei kleinen Tintenpatronen – eine für Textschwarz und eine Kombipatrone für die Farben. Damit enden die Gemeinsamkeiten allerdings. Epson versorgt den WF-100W mit pigmentierter Tinte, die gut deckt und sehr lichtbeständig ist. Der Canon iD110 druckt dagegen nur Text mit Pigment-Schwarz. Seine Farbpatrone enthält außer den drei Kammern für die Grundfarben eine vierte für Foto-Schwarz. Dabei handelt es sich um Farbstofftinten (Dye-Tinten), die sich besser mischen lassen – beim Fotodruck ein großer Vorteil –, die aber im Sonnenlicht schneller ausbleichen als Pigment-Tinten.

Billig drucken beide Taschendrucker nicht gerade: Die Tintenkosten liegen beim Canon-Modell mit 12,1 Cent pro ISO-Farbseite auf dem Niveau guter, für Fotos geeigneter Heim-Drucker, der Epson WF-100W druckt mit 16 Cent pro Normseite merklich teurer. Zu den Verbrauchsmaterialien kommt noch ein Tintenauffangbehälter für 5 Euro; zwei davon liefert Epson mit. Die Patrönchen reichen bei beiden Druckern nur für 200 bis 250 Seiten; XL-Patronen mit höherer Reichweite gibt es für beide nicht.

Funkverbindung

Via WLAN nehmen beide Geräte Aufträge vom Notebook, Tablet oder Smartphone entgegen. Dazu verbinden sie sich mit vorhandenen Funknetzen oder spannen für eine direkte Verbindung auch eigene auf (WiFi Direct). So ist man unterwegs nicht auf fremde Funk-LANs angewiesen.

Das hilfreiche kleine Farbdisplay des Epson WF-100W meldet unter anderem WLANs und erlaubt zur Not auch die Eingabe eines WPA-Passworts über das Steuerkreuz. Im WiFi-Direct-Modus zeigt es den SSID-Namen des druckereigenen WLANs sowie das nötige Passwort an.

Beim Canon iP110, der zur Bedienung nur drei mit Leuchtdioden bestückte Tasten besitzt, kommt man um das Studium der Bedienungsanleitung kaum herum. Diese muss man von Canons Service-Website herunterladen (die „Bedienungsanleitung“, nicht das „Benutzerhandbuch“). Erst hier stehen wichtige Hinweise: Für eine Knopfdruck-Kopplung mit einem WPS-fähigen Router drückt man die WLAN-Taste des Druckers so lange, bis die LED der Power-Taste einmal blinkt – zweimal ist schon zu lange. Will man den Drucker in den Zugangspunkt-Modus versetzen, in dem er sein eigenes Netz aufbaut, muss man die Power-Taste dreimal blinken lassen. Über das nötige WPA-Passwort gibt die Bedienungsanleitung keine Auskunft – es handelt sich um die eingangs erwähnte Seriennummer.

Nach erfolgreicher Kopplung klappte das mobile Drucken bei beiden Kandidaten gut: Beide wurden als AirPrint-Drucker von iPhone und iPad erkannt. Außerdem ließen sie sich über die Web-Frontends erfolgreich als Cloud-Print-Drucker bei Google registrieren. Die zum Aufrufen des Frontends nötige IP-Adresse druckt das Epson-Modell bei Bedarf aus, beim Canon iP110 muss man den Router befragen.

Einfacher geht es über die Druck-Apps der beiden Hersteller, die es für Android und iOS gibt. Canons App „Pixma Printing Solutions“ bekommt man auch für Windows-RT-Tablets. Unter „Druckereinr.“/„Druckerinformationen“ lässt sich das pass-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

wortgeschützte Frontend des iP110 aus der App heraus aufrufen (werkseitig ist für den Anmeldenamen „ADMIN“ das Passwort „canon“ vergeben).

Bei der Epson-App „iPrint“ tippt man in den Druckereinstellungen auf „Erweit. Einstellungen“, um auf das ungesicherte Web-Frontend zu gelangen. Beide Apps drucken lokal und in der Cloud gespeicherte Fotos und Dokumente, Epson iPrint auch Webseiten.

Die Hersteller stellen eigene Cloud-Dienste bereit, an die man die Drucker anmelden kann. Canons Pixma Cloud Link erlaubt das Auswählen und Drucken von bei Cloud-Diensten gespeicherten Dateien direkt am Drucker – beim iP110 mangels Display sinnlos. Eine Registrierung des WF-100W bei Epson Connect lohnt nur, wenn man dem Drucker Aufträge per E-Mail schicken will.

Gut ausgedruckt

Beide Mobildrucker brauchen im Betrieb Platz, um Ausgedrucktes vor sich auf dem Tisch abzulegen. Schnell sind beide nicht: Der Canon iP110 schaffte im Test immerhin 8 Seiten in Normalqualität pro Minute, der Epson WF-100W nur 3,2. Versorgt man ihn per Netzteil mit Energie, bringt er 5,3 Seiten pro Minute zu Papier. Etwas schneller geht es bei beiden im Entwurfsmodus, der beim Epson-Drucker sichtbar blassere Ausdrucke erzeugte, die aber noch gut lesbar waren. Im besten, aber auch langsamsten Modus boten beide Drucker gute Textqualität. Unter der Lupe zeigte der WF-100W die bessere Deckung, der iP110 sauberere Kanten.

Folien bedruckten beide in brauchbarer Qualität, wenn man als Papierart Glossy-Fotopapier auswählt. Das Canon-Modell lieferte feinere Farbverläufe, der Epson-Drucker gleichmäßigere Farbflächen.

Beim Fotodruck punktete der Canon iP110 mit seinen Dye-Tinten: Auf Fotopapier gab er auch feine Details korrekt wieder, sogar der sonst bei Canon-Geräten übliche leichte Rotstich trat hier nicht auf. Nur auf Normalpapier produzierte der iP110 einen hässlichen Grünstich und flecki-ge Schwarzflächen.

Der Epson WF-100W druckte Fotos in guter Qualität nur auf Normalpapier. Bei Fotopapieren, die er nur im Format 10 × 15 randlos bedruckt, störten durchweg breite Farbstreifen, dunkle Details verschwanden in einheitlichen Schwarzflächen. Bei Fotos via AirPrint und von der Drucker-App kam jeweils noch ein kräftiger Rotstich hinzu.

Fazit

Mobildrucker sind als Nischenprodukte teuer. Wem es unterwegs vorrangig auf jedes Gramm und jeden Zentimeter ankommt, dürfte zum kompakten Epson WorkForce WF-100W greifen, der Text und einfache Grafik gut zu Papier bringt.

Günstiger und bei Fotos auch wesentlich besser druckt Canons Pixma iP110. Mit der großen Akkulaufzeit und dem vergleichsweise zügigen Druck ist er ein zuverlässiger Reisebegleiter. Bei der Bedienungsfreundlichkeit könnte Canon allerdings noch von Epson lernen. Für ein nur gelegentlich genutztes Mobilgerät ist die Handhabung des iP110 viel zu frickelig.

Braucht man unterwegs auch Scanner und Kopierer, bleibt nur der schon etwas betagte Officejet 150 von HP [1], oder ein separater mobiler Dokumentenscanner zum handlichen Mobildrucker. (rop)

Literatur

[1] Rudolf Opitz, Abgenabelt, HPs Officejet 150 Mobile mit Akkubetrieb, c’t 15/12, S. 59

Der Resttintenbehälter des Epson WF-100W liegt schnell wechselbar hinter einer Klappe auf der Unterseite des Druckers. Ein Ersatzbehälter kostet rund fünf Euro.

Den Akku (LK-62) des Canon iP110 muss man vor dem ersten Einsatz hinten an den Mobildrucker schrauben.

Mobile A4-Tintendrucker

Gerät	Pixma iP110 mit Akku LK-62	WorkForce WP-100W
Hersteller	Canon, www.canon.de	Epson, www.epson.de
Druckverfahren / Patronen	Bubblejet / 2	Piezo / 2
Auflösung (Fotodruck) [1]	9600 dpi × 2400 dpi	5760 dpi × 1440 dpi
ISO-Geschwindigkeit (SW, Farbe) [1]	9 S./min, 5,8 S./min	7 S./min, 4 S./min, mit Akku 4 S./min, 2 S./min
Papiergewichte	64 g/m² … 275 g/m²	64 g/m² … 300 g/m²
Papierzufuhr	1 × 50 Blatt	1 × 20 Blatt
Randlosdruck	✓	✓ (nur 10 × 15-Fotopapier)
automatischer Duplexdruck	–	–
Druck-App	Canon Pixma PrintingSolutions (Android, iOS)	Epson iPrint (Android, iOS)
NFC	–	–
AirPrint	✓	✓
Cloud-Dienst des Herstellers	Pixma Cloud Link	Epson Connect
Google Cloud Print	✓	✓
Schnittstellen	USB 2.0, WLAN 802.11n (2,4 GHz)	USB 2.0, WLAN 802.11n (2,4 GHz)
Abmessungen (B × T × H)	32,2 cm × 21 cm × 6,2 cm	31 cm × 15,4 cm × 6 cm
Gewicht	1,9 kg, Akku: 260 g, Netzteil: 300 g	1,6 kg mit Akku, Netzteil: 260 g
Display	–	3,7-cm-Farb-LCD
Treiber für Windows	ab XP (SP3, 32 Bit)	ab Vista, ab Server 2003 R2
Treiber für Mac / Linux	ab Mac OS X 10.6.8 / –	ab Mac OS X 10.6.8 / –
Software	MyImageGarden, Quick Menü, My Printer, IJ Network Tool	Epson Software Updater
Speicherkarten-Slots / USB-Host	– / –	– / –
Druckersprachen	GDI / Host-based	GDI / Host-based, ESC/P-R
Besonderheiten	–	Treiber und Software im integrierten USB-Speicher
Tintenpatronen		
Tinte Schwarz	PGI-35 (191 S.)	Black 266 (250 S.)
Tinte Farbe	CLI-36 (249 S.)	Colour 267 (200 S.)
Kosten pro ISO-Seite	12,1 Cent, Schwarzanteil 5,5 Cent	16 Cent, Schwarzanteil 8 Cent
Messergebnisse		
Leistungsaufnahme	Aus: 0,2 W, Spar: –, Bereit: 2,1 W, Druck: 12,9 W	Aus: 0,2 W, Spar: 1,4 W, Bereit: 3,8 W, Druck: 9,7 W
Geräuschentwicklung	Schnelldruck: 6,2 Sone, Ruhemodus: 2,6 Sone, Foto: 1,8 Sone	Schnelldruck: 8 Sone, Ruhemodus: 2,2 Sone, Foto: 1,5 Sone
Druckleistung (ISO-Seite, Farbe), Akku	Entwurf: 9 S./min, Normal: 8 S./min, Ruhe-Normal: 3,1 S./min, Beste: 1,3 S./min	Entwurf: 4,6 S./min, Normal: 3,2 S./ min, Ruhe-Normal: 1,9 S./min, Beste: 0,4 S./min
Druckzeiten PC [min:sec]	Fontpage: 1:29, Foto A4: 10:13, Foto 10 × 15 von App: 1:17	Fontpage: 4:05, Foto A4: 24:23, Foto 10 × 15 von App: 6:37
Bewertungen		
Bedienung	⊖	⊕⊕
Textdruck / Grafik / Folie	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ○ / ○
Foto: Farbe / Normalpapier / sw	⊕⊕ / ⊖ / ⊕	⊖ / ⊕ / ○
Foto-Direktdruck	⊕	⊖⊖
Lichtbeständigkeit Foto-/ Normalpapier	○ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕
Herstellergarantie	1 Jahr	1 Jahr, nach Registrierung 3 Jahre
Gerätepreis (UVP/ Straße)	300 € / 280 € (ohne Akku 250 € / 230 €)	350 € / 270 €

[1] Herstellerangabe

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Thorsten Leemhuis

Aufgespalten

Fedora 21: Linux-Distribution in drei + zwölf Spielarten

Das Fedora-Projekt schneidert seine Linux-Distribution jetzt gezielt für Workstations, Cloud und Server zu; dadurch ist die KDE-Variante nun gut versteckt. Der X11-Nachfolger Wayland lässt sich leicht ausprobieren, ist aber noch nicht praxisreif.

Das Fedora-Projekt hat umgebaut und konzentriert sich jetzt auf drei Distributionen: „Fedora 21 Workstation“, „Fedora 21 Server“ und „Fedora 21 Cloud“. Diese neu geschaffenen Geschmacksrichtungen („Flavors“) sollen sich künftig stärker voneinander abgrenzen, als es bei den Varianten früherer Fedora-Versionen der Fall war.

Allerdings scheinen sich auch die neuen Ausführungen auf den ersten Blick nur durch die Software zu unterscheiden, die sie bei der Installation einrichten. Erst bei näherem Hinsehen zeigen sich Unterschiede, die es bei den bisherigen Varianten nicht gab. Etwa bei der Firewall-Konfiguration: Der Server macht weitgehend zu, die Workstation blockiert nur die wichtigsten Ports und bei Cloud gibt es gar keine Firewall.

Solche Unterschiede sind noch rar, denn größere Unterscheidungsmerkmale sind bislang nur angedacht. So könnten die Flavors eigene Repositories verwenden und unterschiedliche Konfigurationstools einsetzen; auch Upgrade- und Wartungszyklen könnten sich unterscheiden, sodass der Server vielleicht seltener erscheint als die Workstation, dafür aber länger gepflegt wird. Auf diese Art will Fedora die drei Distributionen besser auf die jeweiligen Zielgruppen zuschneiden, da die Entwickler der verschiedenen Flavors weniger Rücksicht aufeinander nehmen müssen.

Differenzen

Diese neue Herangehensweise ist die größte projektinterne Umstrukturierung seit Jahren und wurde unter dem Schlagwort Fedora.next entwickelt. Für Anwender der Desktop Edition ändert sich allerdings wenig, denn die Workstation ähnelt der bisherigen Hauptvariante von Fedora stark. Auch sie setzt auf den Gnome-Desktop, enthält nun aber auch Entwicklerwerkzeuge wie Git. Neu dabei ist auch der „DevAssistant“ – ein grafisches Programm, das Entwicklern den Start neuer Programmierprojekte erleichtern soll.

Die Workstation-Ausführung ist wie Ubuntu ein Live-Linux, das auch eine Installation ermöglicht. Bei der Server-Fassung startet hingegen direkt das Installations-Programm, das Fedora-Anwender von der bisherigen Installations-DVD kennen. Desktop-Oberflächen und Anwendungsprogramme kann man dort aber nicht mehr auswählen. Stattdessen hat man nur noch die Wahl zwischen Paketgruppen, die etwa Software für File-, Mail- oder Web-Server bündeln.

Eine grafische Oberfläche richtet der Server nicht ein. Er installiert allerdings die Cockpit Management Console, die ein Webinterface bietet, um das jeweilige System aus der Ferne zu administrieren. Die noch sehr junge Software interagiert dabei stark mit der Init-Platform Systemd, die in Version 216 zum Einsatz kommt.

Für Server gedacht ist auch das neue und auf D-Bus aufbauende Rolekit – ein noch im frühen Entwicklungsstadium befindlicher „Role Deployment Mechanism“, über den sich ein Satz von Paketen und Konfigurationsdateien für bestimmte Funktionen festlegen lässt, der sich dann mit wenigen Handgriffen einrichten lässt. Fedora nutzt die Technik auch selbst, um Anwendern die Einrichtung eines Domain Controllers für Windows-Systeme zu erleichtern.

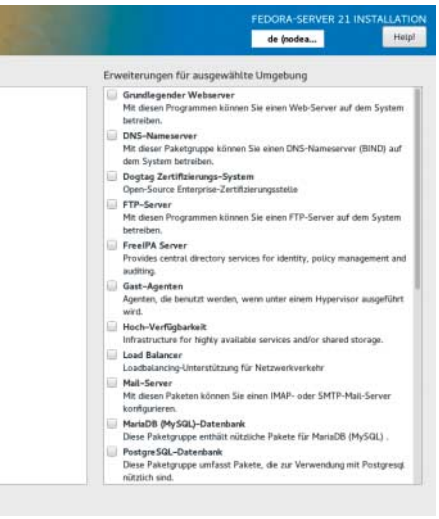
Atomar aktualisieren

Zur Cloud-Ausführung gehören Images, die man direkt in der Amazon Public Cloud nutzen kann; alternativ kann man sie auch herunterladen, um sie in VMs oder OpenStack einzusetzen. Die Images sind zwischen 14 und 25 Prozent kleiner als bei der Vorversion, was unter anderem einer Modularisierung des Kernels zu verdanken ist.

Ein weiteres Angebot des Cloud-Flavors ist der neu geschaffene „Fedora 21 Atomic Host“ – eine Distribution, die speziell zum Betrieb von Containern optimiert wurde. Per RPM lässt sich keine Software installieren. Auch die Systemaktualisierung läuft anders: Sie erfolgt nicht in der laufenden Linux-Umgebung, sondern wird vollständig in einem separaten Verzeichnis vorbereitet. Im passenden Moment wird dann von der alten auf die neue Umgebung gewechselt; die zuvor genutzte Umgebung bleibt dabei erhal-

Fedora Workstation richtet alles zum Ausprobieren des designierten X11-Erben Wayland ein.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Der Installer des Fedora 21 Server stellt nur Server-Software zur Wahl und richtet keine grafische Oberfläche ein.

ten, sodass man zurückwechseln kann, falls sich Probleme zeigen.

Versteckt

Das Fedora-Projekt bewirbt auf seiner Haupt-Download-Seite lediglich die drei neuen Flavors prominent. Auf einer weiteren Webseite gibt es aber auch aktualisierte Versionen von zwölf altbekannten Fedora-Varianten. Unter diesen „Spins“ sind welche mit den Desktop-Oberflächen der Projekte KDE, Mate, LXDE und Xfce; auch den Spin mit Spielen und jenen mit Sicherheits-Analyse-Tools gibt es weiterhin.

Spins entstehen genau wie die drei Hauptvarianten aus Paketen des Repository „Fedora 21 Base“, das allen auch als Installationsquelle dient. Dadurch kann man bei Fedora Workstation die KDE-Plasma-Desktops ebenso nachinstallieren wie Software, die im Fedora Server oder dem Spiele-Spin steckt.

Der KDE-Spin setzt nun auf den Login-Manager SDDM und die Oberflächen und Anwendungen der KDE4-Generation. Die Repositories enthalten auch die KDE Frameworks 5.4; es fehlt allerdings das darauf aufbauende Plasma 5, das die 4er-Desktops des KDE-Projekts beerben soll. Die nächste Plasma-Generation lässt sich aber recht einfach über ein Repository einiger Fedora-Entwickler nachinstallieren.

Die Workstation verwendet Gnome 3.14. Zur Software-Installation dient das Werkzeug „Gnome Software“, das mit dieser Version deutlich verbessert wurde. Dadurch zeigt es nicht nur Programmbewertungen an, sondern bietet beispielsweise beim Anzeigen der Firefox-Informationen auch gleich die Installation passender Plug-ins an. Die aktuelle Gnome-Version wartet zudem mit besserer Unterstützung für Touchscreens und hochauflösende Bildschirme auf.

Wayland

Die Workstation richtet alles ein, um Gnome mit der Display-Architektur Wayland auszuführen. Zum Ausprobieren des designierten X11-Nachfolgers braucht man lediglich den Gnome-Wayland-Eintrag im Anmeldemanager auszuwählen. Die Gnome-Shell läuft dann als „Wayland Compositor“ und sieht genauso aus wie beim Betrieb mit dem X-Server von X.org; auf X11 angewiesene Anwendungen laufen dabei mit Xwayland. Der Wayland-Betrieb zeigt in der Praxis aber noch allerlei Detailprobleme – darunter Abstürze beim Wechsel der Auflösung, ein vorübergehend unsichtbarer Mauszeiger oder fehlende Unterstützung für Edge-Scrolling bei Touchpads.

Fedora verwendet den Linux-Kernel 3.17; wie bisher will das Fedora-Projekt neuere Kernel über die reguläre Systemaktualisierung nachreichen. Mesa liegt in Version 10.3.3 bei, das 3D-Treiber für das Gros der gängigen PC-Grafikchips enthält. Es bringt auch Treiber für die Video-Beschleuniger moderner Radeon-GPUs mit. In der Standard-Installation bleiben diese Treiber allerdings außen vor. Das gilt auch für die jetzt in den Repositories enthaltenen Bibliotheken und Mesa-Treiber, um Berechnungen via OpenCL auf GPUs auszulagern.

Der Installations-Abschnitt zur Datenträgereinrichtung unterscheidet sich nicht sonderlich von den Vorgängerversionen; er ist eine der meistkritisierten Eigenschaften der Distribution, denn die Bedienung ist kompliziert und teilweise unverständlich. Standard-Dateisystem ist nach wie vor Ext4; das Fedora-Projekt hat über einen Umstieg auf Btrfs diskutiert, will diesen aber offenbar nicht vor Fedora 23 angehen. Angedacht ist auch, bei dieser in knapp einem Jahr erwarteten Version standardmäßig Wayland zu verwenden. (thl) c't

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Urs Mansmann

Grobes Foulspiel

Handy-Shop verlängert eigenmächtig Mobilfunkvertrag

Für die Verlängerung eines Mobilfunkvertrags winken dem Kunden attraktive Prämien wie vergünstigte Handys, Gutschriften oder Preisnachlässe. Ein Mobilfunkladen hat daraus ein besonderes Geschäftsmodell entwickelt: Das Unternehmen verlängert eigenmächtig ohne Wissen des Kunden Verträge und kassiert die Provision dafür.

Anfang Januar 2014 machte Daniel C. ein Schnäppchen auf eBay: Über den Mobilfunk-Shop Unglaublichmobile aus Köln schloss er einen Vertrag mit Vodafone ab. Für eine Grundgebühr von 14,90 Euro bei 24 Monaten Vertragsbindung und eine einmalige Zahlung von 89 Euro bekam er ein iPad mini 4G mit 16 Gigabyte Flash-Speicher und Retina-Display in Spacegrau.

Das Gerät und die SIM-Karte kamen wie bestellt. Zwar fiel die monatliche Rechnung 60 Cent höher aus als erwartet, Daniel C. ignorierte das aber. Wegen insgesamt 14,40 Euro wollte er sich nicht mit Vodafone oder Unglaublichmobile anlegen. Um sicherzugehen, den Kündigungszeitpunkt nicht zu verpassen, sprach er bereits im Mai 2014 die Kündigung des Mobilfunkvertrags gegenüber Vodafone zum Ende der Mindestvertragslaufzeit im Februar 2016 aus.

Überraschende Preiserhöhung

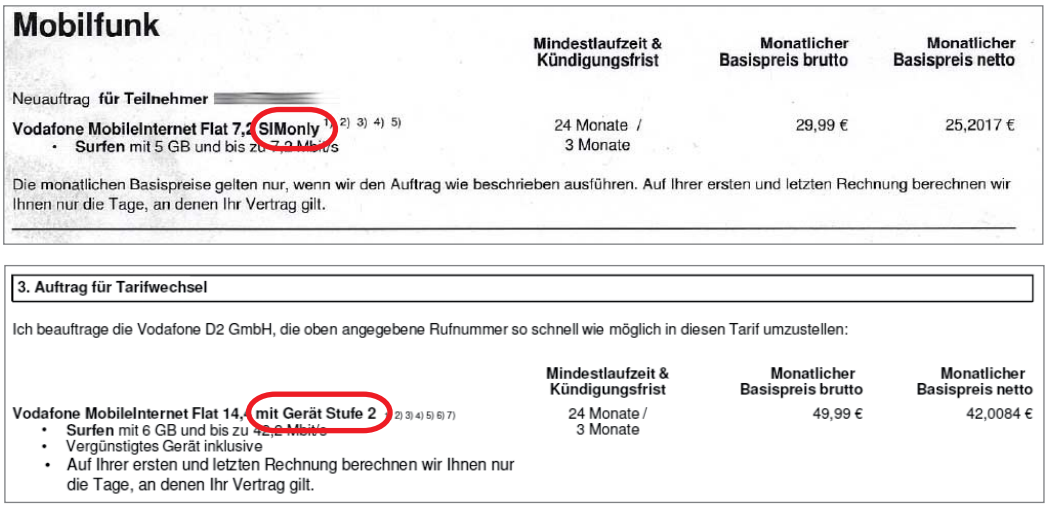
Daniel C. benutzte die mitgelieferte SIM-Karte nicht für Telefonate, sondern verbrauchte lediglich das im Tarif enthaltene freie Datenvolumen. Die Grundgebühr sah er als Rate zur Abzahlung des iPads an. Deshalb war er überrascht, als am 1. Dezember 2014 eine Rechnung eintraf, die deutlich höher ausfiel als alle vorigen. 23,99 Euro sollte er nun bezahlen.

Er fragte beim Kundenservice von Vodafone nach der Ursache für diese Änderung. Dort erklärte ihm eine Mitarbeiterin, er habe am 24. Oktober den Vertrag verlängert und einen anderen Tarif gewählt. Stutzig machte ihn, dass die Mitarbeiterin nebenbei erwähnte, dass dieser mit einem neuen Gerät verbunden sei. Das ließ sich auch aus den Unterlagen entnehmen: Aus dem ursprünglich abgeschlossenen SIM-only-Vertrag war nun plötzlich einer mit Gerät geworden.

Vodafone konnte ihm auch nennen, wer den Vertrag verlängert hatte: Die Firma Friends Mobile in Hürth vor den Toren Kölns. Ein Benjamin M. habe die Verträge eingereicht. Dorthin müsse er sich wenden, sagte ihm die Vodafone-Mitarbeiterin, sie könne an dem Vertrag nichts ändern. Zwar erhielt er eine Kopie des angeblich von ihm stammenden Auftrags, diese trug jedoch keine Unterschrift. Hier wäre es der Job von Vodafone als Vertragspartner von Daniel C. gewesen, den Einwand ernst zu nehmen und den Vorgang zu prüfen, was aber unterblieb.

Daniel C. war darob sehr erbost. Er wandte sich nun umgehend per E-Mail an Benjamin M. von Friends Mobile und wies ihn darauf hin, dass er niemals einen Vertrag abgeschlossen habe. „Da ich diesen Vertrag niemals bei Ihnen abgeschlossen habe, geschweige denn persönlich vor Ort war, gehe ich jetzt mal davon aus, dass es sich dabei um einen

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Mobilfunk

	Mindestlaufzeit & Kündigungsfrist	Monatlicher Basispreis brutto	Monatlicher Basispreis netto
Neuauftrag **für Teilnehmer** [redacted]			
Vodafone MobileInternet Flat 7,2 SIMonly 1) 2) 3) 4) 5) • **Surfen** mit 5 GB und bis zu ~~7,2 Mbit/s~~	24 Monate / 3 Monate	29,99 €	25,2017 €

Die monatlichen Basispreise gelten nur, wenn wir den Auftrag wie beschrieben ausführen. Auf Ihrer ersten und letzten Rechnung berechnen wir Ihnen nur die Tage, an denen Ihr Vertrag gilt.

3. Auftrag für Tarifwechsel

Ich beauftrage die Vodafone D2 GmbH, die oben angegebene Rufnummer so schnell wie möglich in diesen Tarif umzustellen:

	Mindestlaufzeit & Kündigungsfrist	Monatlicher Basispreis brutto	Monatlicher Basispreis netto
Vodafone MobileInternet Flat 14,4 mit Gerät Stufe 2 1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) • **Surfen** mit 6 GB und bis zu ~~42,2 Mbit/s~~ • Vergünstigtes Gerät inklusive • Auf Ihrer ersten und letzten Rechnung berechnen wir Ihnen nur die Tage, an denen Ihr Vertrag gilt.	24 Monate / 3 Monate	49,99 €	42,0084 €

Aus dem SIM-only-Vertrag (oben) machte der Händler ohne Wissen des Kunden einen Vertrag mit Gerätesubvention (unten).

Zahlendreher Ihrerseits handelt“, schrieb er. Er forderte Friends Mobile auf, umgehend den alten vertraglichen Zustand wiederherzustellen. Und er kündigte an, dass er Anzeige wegen Betrugs erstatten werde, wenn das nicht möglich sei.

Als Benjamin M. nicht zügig reagierte, erstattete C. tatsächlich bei der Polizei Anzeige gegen unbekannt, um zu dokumentieren, dass er das Opfer einer ungewollten Vertragsumstellung geworden war. Als er vom Revier zurückkam, fand er eine Antwort von Benjamin M. vor. Der zeigte Verständnis für Daniel C.s Unmut, behauptete aber, er sei nicht involviert. „Ihre Rufnummer und Ihr Name sind bei uns in Lemgo unbekannt“. Sein Name werde bei jedem anderen Shop oder Mitarbeiter angezeigt, der „die bestehenden Sonderkonditionen von Lemgo nutzen möchte“. Das Unternehmen habe 27 Filialen und mehrere Online-Vertriebswege. Nun müsse intern geklärt werden, welcher Kollege die Verantwortung hierfür trage. Auf Rückfrage reichte er noch nach, dass die Zentrale über die Provisionsausschüttung ermitteln könne, wer den Vertrag dort eingereicht habe. Daniel C. forderte M. noch auf, den ursprünglichen Zustand wiederherzustellen, was dieser versprach. Eine Information, wer den Vertrag verlängert hatte, erhielt er aber nicht.

Am 3. Dezember erhielt Daniel C. Post von Unglaublichmobile. Darin hieß es, seinen bestehenden Tarif gäbe es bei Vodafone in dieser Form nicht mehr, er sei deshalb durch einen Tarif mit mehr Datenvolumen und höherer Geschwindigkeit ersetzt worden. Die Vertragsänderung habe keinerlei Auswirkung auf die Kosten. Die Gutschrift für die „erweiterte Vertragslaufzeit“ bekomme er „automatisch“ aufs Girokonto überwiesen. Er solle nun eine Kündigung zum neuen Vertragsende abgeben und die nächste Rechnung zum Abgleich überprüfen.

Die Rechnung stimmte indes hinten und vorne nicht. Durch die Verlängerung beliefen sich die tatsächlichen Mehrkosten für Daniel C. durch den höheren Preis und die längere Vertragslaufzeit auf 326,16 Euro. Unglaublichmobile wollte jedoch nur 207,76 Euro erstatten. Um rund 120 Euro hatte sich der Anbieter zuungunsten von Daniel C. verrechnet, vor allem, weil er den neuen Monatspreis zu niedrig angesetzt hatte.

Wo ist das Handy?

Nun beschwerte sich Daniel C. bei Unglaublichmobile. Er betonte, dass er niemals eine Vertragsänderung beauftragt hatte und dass das Unternehmen eigenmächtig und zu seinem Nachteil handelte. Er warf dem Unternehmen vor, ihn betrogen zu haben und wies auf seine Anzeige bei der Polizei hin. Er widersprach der Vertragsänderung und verlangte, den ursprünglichen Zustand wiederherzustellen.

Darauf antwortete das Support-Team des Anbieters. Die Absichten seien „nur gut gemeint“ gewesen. Er könne anhand der Vertragsverlängerung ersehen, dass er tatsächlich nur 18,99 Euro im Monat zahle. „Wenn Sie das so in der Form nicht haben möchten, stornieren wir Ihren Vertrag. Nach der Stornierung haben Sie Ihren gewohnten Tarif mit den gewohnten Konditionen wieder.“

Der Service zwang also Daniel C., nochmals Stellung zu nehmen, obwohl er schon ganz klar eine Rückabwicklung gefordert hatte. C. nutzte die Gelegenheit, um ein weiteres Mal zu betonen, dass man ihn vor vollendete Tatsachen gestellt habe, und forderte nochmals eine Stornierung.

Wo das Handy abgeblieben war, das als Belohnung für die Vertragsverlängerung dem Kunden zusteht, war nicht in Erfahrung zu bringen. In der Branche ist es üblich, dass diese Subvention in Form von Bargeld an den Händler fließt, der dann seinerseits ein Gerät bereitstellt.

Daniel C. war empört, wie man mit ihm umgesprungen war, und wandte sich mit seiner Geschichte an c’t und wir baten alle Beteiligten um eine Stellungnahme zu den Vorfällen. Der Geschäftsführer von Unglaublichmobile, Fatih Acar, kündigte zwar eine Stellungnahme an, die aber bis Redaktionsschluss nicht bei uns einging. Friends Mobile verwies auf eine Stellungnahme gegenüber Vodafone, die c’t aber nicht vorliegt. Das Unternehmen bedauert den Vorfall, will den entstandenen Schaden begleichen und behauptet, das Vorgehen entspreche nicht der Philosophie von Friends Mobile.

Deutliche Worte fand hingegen Vodafone. Für Pressesprecher Volker Petendorf liegt hier „der Verdacht des versuchten Provisionsbetruges nahe.“ Die Vertragsverlängerung erfolgte nach Einschätzung von Petendorf „offenkundig mit dem Ziel, hierfür Provisionen von Vodafone zu erhalten.“ Vodafone hält die Aussage von Daniel C. für absolut glaubwürdig, dass dieser von der vermeintlichen Vertragsverlängerung nichts wusste und diese nie unterschrieben hatte.

Petendorf berichtet über die Fallprüfung: „Unserer Aufforderung, die Original-Vertragsverlängerung mit Unterschrift von Herrn C. vorzulegen, kam der Händler nicht nach. Auch hat er keine stichhaltige Erklärung für das Zustandekommen der vermeintlichen Vertragsverlängerung geliefert.“

Vodafone hat alle Unstimmigkeiten mit Daniel C. geklärt und den ursprünglichen Vertragszustand wiederhergestellt. Für den Händler hat die Sache ein Nachspiel, berichtet Volker Petendorf: „Wir [nehmen] diesen Fall zum Anlass, die Abläufe bei diesem Händler und seinen Zweigstellen näher zu untersuchen. Wenn Händler unsere hohen Qualitätsanforderungen nicht erfüllen, ziehen wir die passenden Konsequenzen – von Nachschulungen bis hin zu disziplinarischen und juristischen Maßnahmen. Zudem haben wir eine eigene Abteilung, die bei Verdacht auf betrügerische Aktivitäten von Händlern umgehend eingreift. Diese ist [in diesem] Fall eingeschaltet.“ (uma) c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Peter-Michael Ziegler

Schneller, schärfer, besser

Wie IT die Medizin unterstützt

Medizintechnik gehört zu den Wirtschaftsbereichen mit der höchsten Entwicklungsintensität. Die Branche profitiert dabei auch von Innovationen, die aus dem IT- und Consumer-Electronics-Segment kommen. Vor allem die medizinische Bildgebung hat enorme Fortschritte gemacht – und wer heute in den OP muss, könnte dort durchaus auf einen Roboter treffen.

Gesundheit ist ein hohes Gut – und teuer. Allein in Deutschland belaufen sich die jährlichen Ausgaben für Gesundheit nach Zahlen des Statistischen Bundesamtes auf 300 Milliarden Euro. Das entspricht in etwa den Finanzmitteln für den Bundeshaushalt 2015. Auffällig sind die zunehmenden Wechselwirkungen zwischen IT und Medizin. Auf der weltweit größten Medizintechnik-Messe Medica, die jedes Jahr im November in Düsseldorf stattfindet, zeigten mehr als 4800 Aussteller aus 67 Nationen Innovationen für nahezu alle Teilbereiche des Gesundheitswesens – von neuen Lösungen für die bildgebende Diagnostik über telemedizinische Anwendungen zur Versorgung chronisch Kranker bis hin zum Einsatz von Robotern im Pflege- und Krankenhausumfeld.

Konsolen-OP

Um es gleich vorwegzunehmen: Echte autonome Roboter findet man in Krankenhäusern nur vereinzelt in unterirdischen Katakomben, wo sie auf vorgegebenen Routen tonnenweise Wäsche, Nahrungsmittel und medizinische Ausrüstung von einem Ort zum anderen transportieren. Sprechen Ärzte von Robotern, meinen sie meist teilrobotische Systeme, die Patienten bei der Rehabilitation unterstützen, oder Systeme, die Medizinern bei der eigenen Arbeit assistieren.

Wird Robotertechnik im Operationssaal eingesetzt, handelt es sich vor allem um unterstützende maschinelle Anwendungen für chirurgische Eingriffe. Marktführer ist hier das US-Unternehmen Intuitive Surgical, dessen „da Vinci Surgical Systems“ auf dem sogenannten Master-Slave-Konzept basieren: Ein für die Bedienung des Systems ausgebildeter Arzt (der Master) steuert über eine Konsole sämtliche Aktionen der Maschine (Slave), die somit immer nur das ausführt, was der Arzt vorgibt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Bild: Intuitive Surgical

Seit 2014 ist das neue Konsolen-OP-System „da Vinci XI" von Intuitive Surgical auf dem Markt. Gegenüber dem Vormodell wurde unter anderem die Beweglichkeit der Roboterarme verbessert; außerdem liefert das digitale Endoskop jetzt noch schärfere 3D-Bilder.

Nutzer eines da-Vinci-Systems stehen nicht am OP-Tisch, sondern sie sitzen etwas abseits an der Konsole und bedienen über Manipulatoren bis zu vier Roboterarme, die je nach Eingriff und Operationstechnik verschiedene endoskopische Instrumente wie Pinzetten, Scheren, kleine Skalpelle oder auch Elektrochirurgiegeräte etwa zur schnellen Blutstillung tragen können. Eine Steuereinheit mit Dutzenden digitalen Signalprozessoren (DSPs) und Mikrocontrollern übersetzt die Hand- und Fingerbewegungen des Chirurgen in präzise Mikrobewegungen der Instrumente. Mit sieben Freiheitsgraden pro Instrument ist der OP-Roboter seinem menschlichen Pendant hier deutlich überlegen.

Auch bei der Optik können Menschen nicht mit dem OP-Roboter mithalten. Das von der Maschine perfekt ausgeleuchtete Operationsfeld wird dem Arzt an seiner Konsole in 3D-Darstellung und in HD-Qualität präsentiert, sodass selbst feinste Strukturen wie Nervenbündel und kleine Gefäße auch plastisch gut erkennbar sind. Dabei wird dem Arzt der optische Eindruck vermittelt, er schaue bei der Operation auf die eigenen Hände. Die mehrfach vergrößerbaren Videobilder liefert ein Doppellinsen-Endoskop, das an einem der Roboterarme befestigt ist. Für jeden Kanal ist ein eigener Drei-Chip-CCD-Sensor zuständig; zwei kleine HD-Bildschirme geben die Bilder aus.

Genutzt werden die OP-Roboter von Intuitive Surgical vor allem für minimal-invasive Eingriffe (kleine Schnitte in die Bauchwand), etwa in der Gynäkologie und der Urologie. Wer einen Bekannten oder Verwandten mit Prostataleiden hat, kann diesen ja mal auf das Thema OP-Roboter ansprechen. Die Chancen stehen gut, dass der Name da Vinci geläufig ist. In Deutschland waren 2012 etwa sechzig solcher Operationssysteme in Krankenhäusern und Privatkliniken installiert, weltweit sollen es derzeit rund 3100 sein. Die Kosten pro System belaufen sich je nach Version und Ausstattung auf bis zu drei Millionen US-Dollar, hinzu kommen jährliche Wartungskosten im sechsstelligen Bereich.

Beim neuesten Modell „da Vinci XI", das seit 2014 erhältlich ist, werden Patient und Roboterarme vor der OP über ein integriertes Laser Targeting System exakt ausgerichtet. Möglich ist bei den da-Vinci-Systemen auch eine 2-Konsolen-Nutzung – zwei Chirurgen teilen sich die Bedienung der Roboterarme – und sogar die Fernsteuerung über große Distanzen hinweg – was tatsächlich schon gemacht wurde. Auch deshalb sind roboter-assistierte OP-Systeme grundsätzlich für die Raumfahrt interessant, etwa bei Reisen zum Mars oder einer Besiedlung des Mondes.

Die NASA hat das da-Vinci-Verfahren im Rahmen ihrer NEEMO-Experimente (NASA Extreme Environment Mission Operations) im Unterwasserlabor Aquarius bereits getestet. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) startete mit MiroSurge ein eigenes Projekt, das sich stärker auf haptische und taktile Rückmeldungen bei der Bedienung von Tele-Chirurgie-Systemen konzentriert – ein Aspekt, der bei den da-Vinci-Robotern häufig bemängelt wird.

Vierte Dimension

Das US-Unternehmen „Corindus Vascular Robotics" bietet mit CorPath ebenfalls ein OP-Konsolensystem für minimal-invasive Eingriffe an. CorPath ist nur mit einem einzelnen Roboterarm bestückt und für die Behandlung von Patienten mit Herzkranzgefäß-Erkrankungen ausgelegt. Kardiologen können damit Führungsdrähte, Katheter und Stents präziser einführen. Außerdem sind sie durch die größere Distanz zum Patienten besser vor Röntgenstrahlung geschützt. Der niederländische Philips-Konzern, weltweit einer der größten Medizintechnik-Hersteller, hat CorPath bereits in sein Produktportfolio aufgenommen. Mit nur einem Roboterarm arbeiten auch das „Magellan Robotic System" für Eingriffe an peripheren Arterien sowie das ebenfalls von Hansen Medical stammende Sensei-System, ein Ka-

Für den Einsatz im Operationssaal ist diese 3D-Datenbrille von Sony gedacht. Der Arzt bekommt Live-Videobilder einer endoskopischen Kamera auf zwei kleinen OLED-Displays in der Brille angezeigt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Prothesen-Hack

Immer neue Branchen übernehmen Standard-IT-Techniken in ihre Produkte – und machen bei der Integration Fehler, die eigentlich längst überwunden schienen. So fiel einem c't-Leser, der von Geburt an schwerbehindert ist und eine elektronisch steuerbare Beinprothese trägt, bei der Probeversorgung mit einem aktuellen Modell eines renommierten Herstellers auf, dass die Bluetooth-Verbindung dieser Prothese unzulänglich geschützt ist.

Über die Bluetooth-Verbindung lassen sich während der Anpassungsphase individuelle Konfigurationen auf das Prothesengelenk übertragen, die der Träger später je nach Aktivität (z. B. Gehen, Laufen, Radfahren) über eine Bluetooth-Fernbedienung abrufen kann. Eigentlich eine feine Sache, hätte der Hersteller bei der Sicherung des Systems aufgepasst.

Denn wenn die Prothese aktiv ist, signalisiert ihr Bluetooth-Modul dauerhaft Pairing-Bereitschaft an alle in der Nähe befindlichen Mobilgeräte. Außerdem ist als Pairing-PIN eine Standardziffernfolge (0000) im Chip hinterlegt. In der aktuellen Modellreihe (Stand: Dezember 2014) lassen sich weder PIN noch Pairing-Modus ändern – was den Prothesenträger in einer belebten Umgebung durchaus irritieren kann.

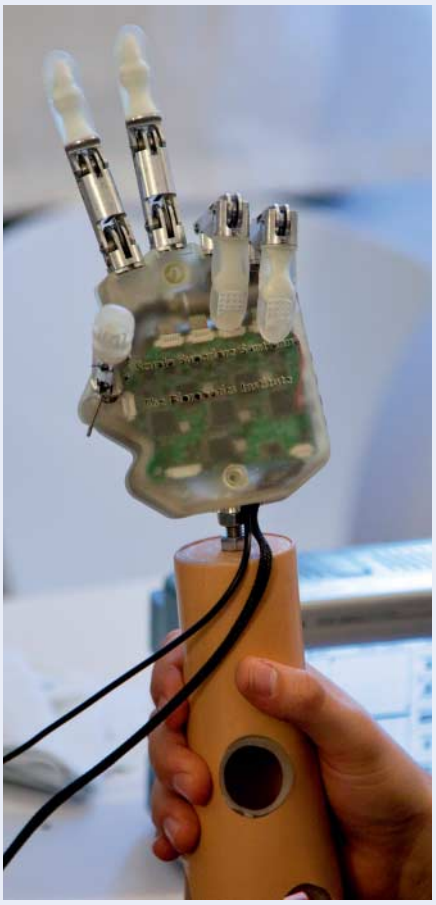


Bild: Università Campus Bio-Medico di Roma

Prothesen werden immer intelligenter. Mit dieser robotischen Handprothese aus dem Lifehand-2-Projekt können Träger sogar Gegenstände spüren.

Viele Android-Smartphones und -Tablets verstehen sich inzwischen auf das Health-Device-Profile (HDP) zur Kommunikation mit medizinischen Geräten, das auch von der Bluetooth-Schnittstelle der Prothese genutzt wird. Der Hersteller erklärt zwar, er sehe „keine Sicherheitslücke", da die Prothesen-Kommandos so kodiert seien, „dass eine unabsichtliche Manipulation ausgeschlossen werden kann". Um unabsichtliche Manipulation geht es hier aber gar nicht.

„Sie wollen doch auch nicht, dass Unbefugte gezielt auf Ihr Handy zugreifen", verdeutlicht der Prothesenträger im c't-Gespräch. „Dann verstehen Sie sicherlich auch, dass ich nicht möchte, dass jemand sich einfach mit meiner Prothese verbindet." Als Systemadministrator im schulischen Umfeld ist dem Betroffenen durchaus klar, wie schnell schlecht geschützte medizinische Funk-Geräte das Interesse von Hackern erregen können.

Selbst der Hersteller räumt in seinen Erklärungen ein, dass für absichtliche Manipulationen der Schnittstelle „spezifisches IT-Wissen, viel Zeit und böswillige Energie" ausreichen könnten. „Wer übernimmt dann die Verantwortung, wenn die Sensorik der Prothese beim Überqueren einer Straße plötzlich verrückt spielt und ein Sturz unvermeidbar ist?", will der Betroffene wissen. Da das Unternehmen darauf bislang keine Antworten gegeben hat, sondern lediglich auf ein Update beim Nachfolgemodell verweist, das mit individualisierbarer PIN und vom Patienten abschaltbarer Bluetooth-Schnittstelle ausgeliefert werden soll, sucht der Prothesenträger jetzt öffentliche Unterstützung.

Schilderungen des genannten Sachverhalts liegen sowohl dem Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM), der Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit, dem Landesbeauftragten für Datenschutz und Informationsfreiheit Nordrhein-Westfalen als auch dem Bundesverband der Verbraucherzentralen vor. „Ich erwarte eine Einschätzung, ob die beschriebenen Systemeigenschaften aus datenschutzrechtlicher Sicht zulässig sind. Auch die Rolle des BfArM, das ja für die Bewertung von Risiken bei Medizinprodukten zuständig ist, möchte ich geklärt wissen", unterstreicht der Betroffene.

thetersystem zur Behandlung von Herzrhythmusstörungen.

Der japanische Elektronikkonzern Sony konzentriert sich bei seinen Medizintechnik-Aktivitäten ausschließlich auf Produkte für bildgebende Verfahren. Sein 3D-Visualisierungssystem HMS 3000MT für den Einsatz im OP funktioniert etwas anders als die Konsolensysteme: Live-Videobilder einer endoskopischen Kamera werden an eine vom Arzt getragene Datenbrille weitergeleitet, die zwei unabhängige OLED-Displays mit einer Auflösung von jeweils 1280 × 720 Pixeln zur stereoskopischen Darstellung enthält. Da die Head-Unit nach unten offen ist, kann der Arzt ganz normal auf seine Hände und den Operationstisch blicken. Benötigt er die Detailinformationen der Kamera, muss er nur die Blickrichtung ändern. Die sonst üblichen Kopfbewegungen beim Wechsel zwischen dem Operationsfeld und einem externen Monitor entfallen.

Zwar wurden auch früher schon 3D-Videosysteme etwa für Bauchspiegelungen (Laparoskopien) angeboten, deren Bildqualität war aber oft so schlecht, dass viele Ärzte auf eine Nutzung verzichteten. Erst der große Entwicklungsschub bei 3D-Monitoren und TV-Geräten für den Consumer-Markt verbesserte auch die Darstellungsqualität im OP-Bereich deutlich. Ähnliches gilt beispielsweise für moderne Ultraschallgeräte, die simple 2D-Schwarzweißbilder längst hinter sich gelassen haben und heute mit räumlicher Darstellung, hoher Detailgenauigkeit und Mehrfarbanzeige aufwarten. Einige Sonografie-Systeme nutzen zudem Datenbanken mit anatomischen Strukturmodellen, was die Visualisierung noch einmal verbessert. Kommt eine zeitliche Komponente in Form hoher Bildwiederholraten hinzu, sprechen Hersteller heute werbewirksam von 4D-Ultraschallgeräten.

Pflegenotstand

Viel weniger tut sich hingegen bei der oft gepriesenen Servicerobotik für den Pflegebereich. Aber wie soll ein für Pflegeaufgaben gedachtes Robotiksystem auch beispielsweise mit einem Demenzkranken interagieren, wenn solche Systeme selbst unter Idealbedingungen mehr schlecht als recht funktionieren. Der aktuelle Leistungsstand lässt sich unter anderem bei den jährlich ausgetragenen RoboCup-Wettbewerben überprüfen; etwa bei den RoboCup German Open, die im April wieder in Magdeburg stattfinden.

Zwar trägt der dortige Serviceroboter-Wettbewerb den Namen RoboCup@Home – die gestellten Aufgaben überschneiden sich aber häufig mit denen einer Pflegestation: Zimmer aufräumen, Essen und Getränke servieren, Abfall entsorgen. Schon kleine Veränderungen in der Testumgebung wie das Umstellen von Tisch und Stühlen reichen oft aus, um die Roboter bei den Aufgaben hoffnungslos zu überfordern. Zudem hapert es an der Umsetzungsgeschwindigkeit: Zehn Minuten für das Einschenken einer Tasse Kaffee sind einfach zu lang.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Auf der Medica 2014 war denn auch nur ein einziges Serviceroboter-Exponat zu besichtigen. Das Unternehmen Rose BV, eine Ausgründung der Technischen Universität Eindhoven, präsentierte das TSR-Projekt (Teleoperated Service Robot), das wie die zuvor beschriebenen OP-Systeme dem Master-Slave-Konzept folgt: Ein Pflegedienstmitarbeiter steuert von einer Einsatzzentrale aus per Joystick einen Roboter, der mit Rollenantrieb, WLAN sowie zwei Greifarmen ausgestattet ist und sich in der Wohnung einer pflegebedürftigen Person bewegt. Die Orientierung erfolgt über Live-Bilder einer am Roboter montierten Kinect-Einheit.

Aufgaben wie das Transportieren kleinerer Objekte, das Ein- und Ausschalten von Lampen oder das Aufwärmen einer Mahlzeit in der Mikrowelle lassen sich mit solchen ferngesteuerten Robotersystemen in Pilotprojekten zwar demonstrieren. Ein echter Gewinn sind sie für die Probanden wegen der hohen Fehleranfälligkeit etwa beim Greifen von Gegenständen derzeit aber nicht. Besser sieht es da schon bei einfacheren IT-Produkten des sogenannten Ambient Assisted Living (AAL) aus. Unter AAL versteht man allgemein Produkte der vernetzten Haustechnik, Telemedizin und Kommunikation, die es Menschen ermöglichen, trotz körperlicher oder geistiger Einschränkungen ein weitgehend selbstständiges Leben in den eigenen vier Wänden zu führen.

Das können intelligente Matratzen sein, die bei epileptischen Anfällen automatisch Hilfe über ein angeschlossenes Hausnotrufsystem anfordern. Oder sensorisch aktive Fußböden, die in der Lage sind, Stürze und auch längere Bewegungslosigkeit von Bewohnern zu erkennen. Auch die in AAL-Konzepte eingebundenen eHealth-Lösungen bieten Pflegebedürftigen Vorteile. Wer etwas vergesslich ist, kann sich beispielsweise automatisch an die Einnahme von Medikamenten erinnern lassen. Andere Systeme übermitteln die von einem Home-Monitoring-System erfassten Herz-, Kreislauf- und Lungenfunktionswerte per Mobilfunk direkt an den behandelnden Arzt.

Alterspyramide

Sowohl Ambient Assisted Living als auch telemedizinische Anwendungen stehen bei Politikern und Wissenschaftlern derzeit hoch im Kurs. Denn eine Gesellschaft, die zunehmend altert (2050 wird voraussichtlich jeder dritte Einwohner Deutschlands über 65 Jahre sein) und laut einer Prognose des Statistischen Bundesamtes künftig auch Millionen an Einwohnern verliert, muss neue Konzepte entwickeln, will sie das hohe Versorgungsniveau beibehalten.

Einrichtungen wie das Karlsruher Forschungszentrum Informatik (FZI) oder das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Bremen betreiben deshalb schon seit Jahren Laborwohnungen, in denen sie neue AAL-Produkte wie mitdenkende Rollstühle oder intelligente Gateways für die Vernetzung von Hausgeräten ausgiebig testen. Das vom Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme (Fokus) betreute Deutsche Telemedizinportal listet unterdessen mehr als 200 Projekte auf, die sich insbesondere mit der telemedizinischen Versorgung chronisch Kranker beschäftigen oder bereits Ergebnisse vorgelegt haben.

Krisselige Schwarzweißbilder sind Schnee von gestern: Moderne Ultraschallgeräte warten mit dreidimensionaler Darstellung, hoher Detailgenauigkeit und Mehrfarbanzeige auf.

Telemedizin auf Grundlage moderner Informations- und Kommunikationstechnik bietet aber auch noch ganz andere Möglichkeiten. So hat das Berliner Unternehmen GHC (Global Health Care) mit AescuLink ein System zur Notfallbetreuung von Patienten entwickelt, das in der Hochseeschifffahrt, auf Offshore-Windkraftanlagen oder im Flugverkehr eingesetzt werden kann.

Zentrales Element des AescuLink-Systems ist ein medizinisches Diagnosemodul, mit dem Ersthelfer vor Ort medizinische Werte des Patienten wie EKG-Daten, Herzfrequenz, Blutdruck, Sauerstoffsättigung des Blutes und Körpertemperatur erfassen. Diese Informationen werden von besonders robusten Mobilgeräten (Ruggedized-Tablets und -Notebooks) verarbeitet, die unter Windows 7 laufen und mit einer Videokonferenzfunktion ausgestattet sind.

Zugeschaltete Fachärzte, auf deren Computer der sogenannte „Virtual Emergency Room“ von GHC läuft, weisen dann die nötigen Hilfemaßnahmen an. Transferiert werden die Daten per Funk (WLAN/3G/Satellit). Die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) kündigte im Dezember an, ihre Seenotkreuzer mit AescuLink-Technik ausstatten zu wollen. (pmz)

Das Berliner Unternehmen Global Health Care hat mit AescuLink ein System zur telemedizinischen Notfallbetreuung entwickelt, das künftig auch von der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger eingesetzt wird.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Christian Wölbert

Der heimliche Aufpasser

Anti-Diebstahl-Software verunsichert Nutzer

Computrace kann Laptops aus der Ferne orten, löschen und ausspionieren. Das ist praktisch im Fall eines Diebstahls – aber unheimlich, wenn man den Dienst gar nicht bestellt hat.

Anti-Diebstahl-Software ist eine feine Sache: Wird der Laptop geklaut, kann man ihn aus der Ferne orten. Das erfolgreichste Tool dieser Art, Computrace von Absolute Software, funktioniert sogar oft dann noch, wenn der Dieb die Festplatte gewechselt hat.

Denn es steckt im BIOS von hunderten Notebook-Modellen, schleicht sich von dort immer wieder neu auf die Festplatte und meldet sich beim Absolute-Server. Absolute-Mitarbeiter können geklaute Laptops dann nicht nur orten, sondern auch „forensisch auswerten“, unter anderem mit Keyloggern und Dateiscannern.

Umso unheimlicher ist es, wenn man ein derart mächtiges und schwer zu entfernendes Tool auf seinem Laptop entdeckt, ohne es jemals installiert zu haben. Immer wieder melden sich Laptop-Besitzer in Online-Foren, denen genau das passiert ist.

Die unfreiwilligen Nutzer sind verunsichert: Der Computrace-Dienst läuft im Hintergrund, obwohl sie die eigentlich kostenpflichtige Software nicht abonniert haben, geschweige denn ihren Laptop als gestohlen gemeldet haben. Sie befürchten auch, dass sie ausspioniert werden könnten. Vor allem, weil Sicherheitsforscher vor Lücken in Computrace gewarnt haben, durch die Dritte das Tool missbrauchen könnten.

Manchmal stellt sich heraus, dass die Nutzer Computrace versehentlich im BIOS-Setup aktiviert haben, ohne zu wissen, worum es sich handelt. Bei einigen Notebooks ist der Beschreibungstext nicht aussagekräftig. Rückgängig machen lässt sich die Aktivierung nicht – das liegt in der Natur der Sache. Ginge es ohne Weiteres, könnte es auch ein Dieb.

Auf einigen Notebooks entdecken Nutzer die Software aber auch, obwohl es nachweislich im BIOS-Setup keine Möglichkeit gab, sie zu aktivieren. Sicherheitsanalysten von Kaspersky sind solchen Berichten nachgegangen und fanden in einer Stichprobe unter Kollegen auf Anhieb ein Samsung-Laptop (900X3C) und ein Asus-Laptop (1225B), auf denen Computrace lief, obwohl es keinen BIOS-Schalter gab und die Besitzer nie von der Software gehört hatten. „Die Laptops wurden mit aktiviertem Computrace verkauft oder Computrace aktivierte sich bei der Ersteinrichtung automatisch“, schlussfolgert Kaspersky-Analyst Vitaly Kamluk.

Bei c’t-Leser Markus S. war es vermutlich ähnlich: Er entdeckte auf seinem Samsung-Laptop (NP410B2B) zufällig den Dienst „rpcnetp“ im Task-Manager und fand durch Googeln heraus, dass dieser zu Computrace gehört. Das Notebook hatte er Ende 2013 neu gekauft. „Eine versehentliche Computrace-Aktivierung kann ich ausschließen, da ich auf neuen Geräten sowieso direkt ein eigenes Windows 7 installiere“, sagt er.

Standort-Meldung alle 24 Stunden

Theoretisch könnte es sein, dass die Laptop-Käufer bei der Ersteinrichtung doch auf eine falsche Schaltfläche geklickt und damit Computrace aus Versehen aktiviert haben. Doch das ist unwahrscheinlich, weil man sich für den Dienst umständlich registrieren muss.

Wahrscheinlicher ist, dass einige Notebook-Hersteller Computrace so installiert haben, dass es beim ersten Start automatisch aktiv wurde. Das vermutet auch Kamluk. Es könnte in freier Wildbahn also tausende, vielleicht sogar hunderttausende Notebooks mit unfreiwillig aktiviertem Computrace geben.

Laut Absolute meldet sich Computrace einmal alle 24 Stunden beim Absolute-Server und überträgt dabei Ortsdaten, und zwar schon bevor der Laptop als gestohlen gemeldet wird. Eine Untersuchung des Laptops von Markus S. in der c’t-Redaktion ergab, dass das Gerät tatsächlich nach jeder Windows-Neuinstallation und auch im Laufe der weiteren Nutzung mit dem Absolute-Server kommuniziert. Wir entdeckten dabei nur ungesicherte http-Kommunikation, keine https-Kommunikation. Ein Man-in-the-Middle – etwa in einem WLAN – kann die Kommunikation also abhören und sogar manipulieren.

Was das bedeutet, demonstrierte Kaspersky-Analyst Kamluk eindrucksvoll. Er schaltete auf einer Sicherheitskonferenz die Webcam eines frisch ausgepackten Asus-Laptops aus der Ferne ein und löschte die Festplatte, nachdem er Computrace selbst erstellte Pakete untergeschoben hatte. Auf Anfrage von c’t wirft Absolute Kamluk vor, Computrace mit Hilfe lokaler Admin-Rechte manipuliert zu haben. Computrace sei gegen Mithören und Manipulation geschützt.

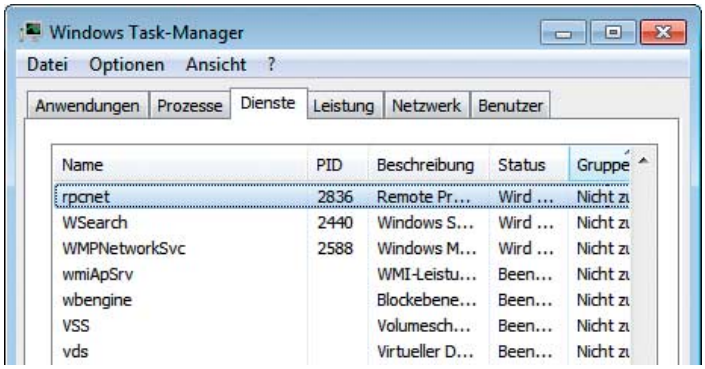
Absolute erklärt außerdem, dass Unternehmenskunden gerne Laptops mit ab Werk aktiviertem Computrace bestellen, damit Admins ihre Notebook-Flotte von Anfang an überwachen können. Für die unbeabsichtigten Aktivierungen liefert die Firma nur eine schwammig formulierte Erklärung: Dazu könne es aufgrund „ungeeigneter Service-Prozeduren und schlechter IT-Praxis“ kommen.

Auch das Hilfsangebot an betroffene Laptop-Nutzer wirkt halbherzig: Man helfe bei der Deaktivierung „abhängig vom Szenario“. Im Fall von Markus S. erkundigte sich ein Absolute-Mitarbeiter nach der Seriennummer des Laptops (die also ebenfalls übertragen wird), konnte das Gerät aber nicht in der Datenbank finden.

Ahnungslose Notebook-Hersteller

Auch die Notebook-Hersteller wirken hilflos. Samsung beteuert lediglich, dass es sich bei Computrace nicht um Spyware handele, bietet aber keine Hilfe bei der Deaktivierung und keine Erklärung für die ungewollte Aktivierung auf dem Laptop von Markus S. „Um die Software zu nutzen, muss sich der Anwender auf der Website registrieren und sie aktiv starten“, sagt Samsung.

Ein weiterer c’t-Leser, Johannes H., hatte Computrace im BIOS-Setup seines Dell Latitude E-6540 versehentlich aktiviert, weil die Beschreibung im entscheidenden Moment von der Sicherheitsabfrage überdeckt war. Als H. den Dienst wieder loswerden wollte, stellte der Dell-Service sich zuerst stur. Als H. drohte, Dell für eventuelle Angriffe über Computrace haftbar zu machen, entschied sich der Hersteller für eine radikale Lösungsmethode: Ein Techniker besuchte H. und tauschte kostenlos das Mainboard aus. (cwo) c't



Laufen die Dienste „rpcnetp“ oder „rpcnet“ im Task-Manager, ist Computrace aktiv.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Mathias Poets

Fernstudium, ganz praktisch

Experimentieren im European Digital Virtual Design Lab

Ob 3D-LED-Würfel, Treibhaus-Steuerung oder Digitalwecker – das European Digital Virtual Design Lab (eDiViDe) unterstützt Lerner mit interaktiven Versuchen beim Einstieg in die FPGA-Programmierung.

Über ein gemeinsames Webportal bieten aktuell vier europäische Hochschulen insgesamt 17 Experimentalaufbauten an, in denen jeweils eine programmierbare Hardware-Komponente einer typischen Aufgabe nachgeht. Die Adresse des Portals lautet: www.edivide.eu. Mit dabei sind die KU Leuven, die Universität Oslo, die Technische Universität von Koöice in der Slovakei und die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg. Der Aufbau des Online-Labors wurde von der EU im Rahmen des Erasmus-Programms für lebenslanges Lernen (LLP) gefördert. Nachdem die dreijährige Startphase nun abgeschlossen ist, steht das Projekt auch Interessierten außerhalb des Hochschulbereichs offen.

eDiViDe zielt in erster Linie darauf, durch praktische Experimente die Motivation von Studierenden beim Entwickeln digitaler Entwürfe für FPGA-basierte Anwendungen zu fördern. Es ist zur Vertiefung von Lehrinhalten gedacht und bietet dem Benutzer die Möglichkeit, eigene Lösungen für die jeweiligen Versuchsaufbauten und Aufgaben zu entwickeln und diese in der per Internet verfügbaren Hardware live zu testen.

Jederzeit zugänglich

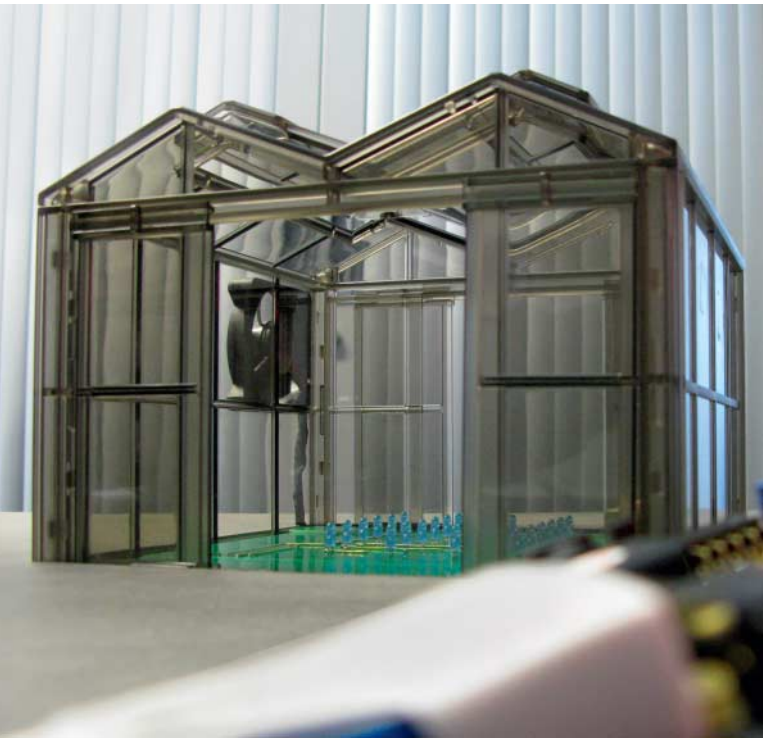
Jede der beteiligten Hochschulen stellt mehrere Versuche samt Betreuung zur Verfügung. Deren Steuerung erfolgt über Entwicklungsboards auf Basis von Spartan-3-, Spartan-6- und Cyclone-III-FPGAs der Hersteller Xilinx und Altera. Der Zugriff auf die echte Hardware ist von überall her und nahezu rund um die Uhr möglich.

Über die auf der Webseite genannten Kontaktpersonen – die auch bei Problemen gerne weiterhelfen – kann man sich als Teilnehmer anmelden. Sobald das Benutzerkonto freigeschaltet ist, stehen die verschiedenen Hardware-Setups und Aufgabenstellungen zur Verfügung. Der Schwierigkeitsgrad ist je nach Versuchsanordnung unterschiedlich und mit Bedacht gewählt: Die Übungen bauen aufeinander auf; die Komplexität steigt nach und nach an. Für den Einstieg empfiehlt sich beispielsweise der Zustandsautomat „finite state machine“.

Zu allen Aufgaben stehen VHDL-Dateien zum Download bereit. Sie enthalten bereits eine Rumpfstruktur mit Bibliothekszuweisung und Schnittstellendefinitionen („Entity“). Die zur Lösung der Aufgabe erforderliche Beschreibung von Verhalten und Struktur („Architecture“) soll selbst entwickelt und eingetragen werden. Ist das VHDL-Programm erstellt, kann man über das „Remote Lab“-Menü des FPGA-Labors das fertige Skript hochladen und kompilieren; ein Feedback-Fenster zeigt eventuelle Fehlermeldungen. Sobald das Programm den Compiler fehlerlos durchlaufen hat, kann man eine Zeitscheibe zur Ausführung des Programms in der realen Versuchsumgebung reservieren. Zum gewählten Zeitpunkt bietet ein Link Zugriff auf die Ein- und Ausgabeelemente zur Steuerung und bei einigen der Versuche auch das Livebild einer Webcam vom Versuchsaufbau.

Hoch motivierend

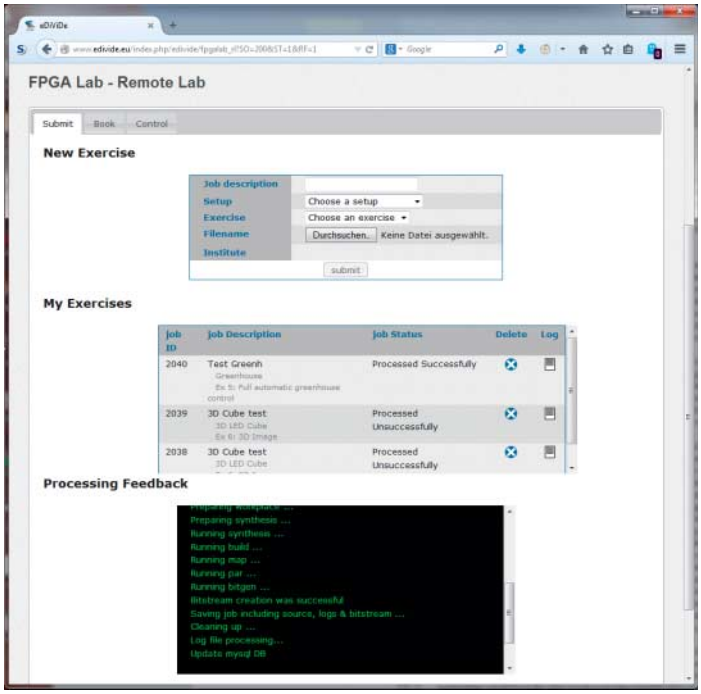
Das Online-FPGA-Labor ist eine tolle Idee. Grundkenntnisse in der Hardwarebeschreibungssprache VHDL und technisches Englisch sollte man auf jeden Fall mitbringen,



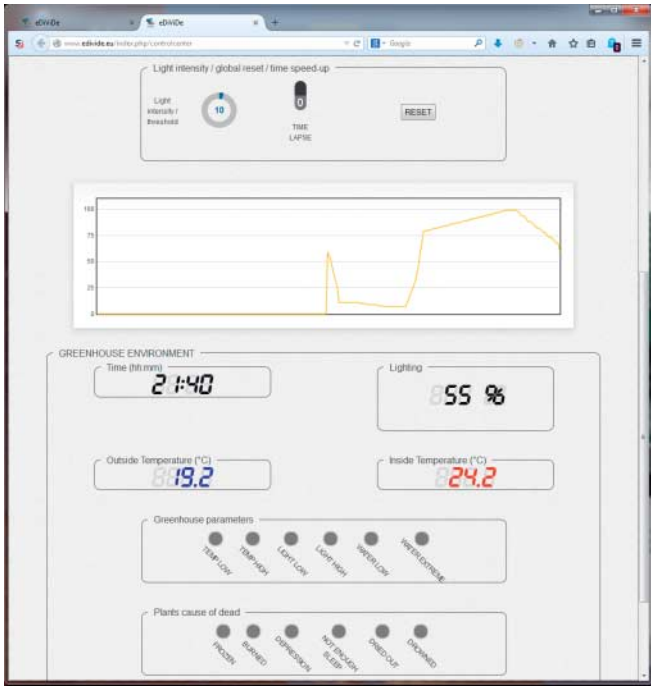
Im Versuch mit einem Gewächshausmodell lassen sich Beleuchtung, Heizung, Bewässerung und Belüftung steuern.

Der Versuchsaufbau an der KU Leuven (Belgien) visualisiert die Steuerungsparameter.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Nach erfolgreicher Programmkompilierung über die Webseite des FPGA-Labors kann man die Treibhaussteuerung starten.



Per Webinterface lässt sich dann der Versuchsablauf in Echtzeit überwachen.

um erfolgreich damit zu experimentieren. Wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, motiviert es mit spannenden Versuchsaufbauten und sorgt durch permanente Verfügbarkeit und didaktisch gut abgestimmte Schwierigkeitsgrade für eine nachhaltige Vertiefung der theoretischen Kenntnisse aus Vorlesung oder Fachliteratur. Es wäre wünschenswert, dass sich weitere Hochschulen dem Projekt anschlössen und eDiViDe um zusätzliche Exponate und Themengebiete erweiterten. (dwi) c't

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Christian Hirsch

Die 1-Liter-PCs

Kaufberatung für kompakte Desktop-Rechner

Mini-PCs sind Wunderwerke der Ingenieurskunst: Sie sind klein, leise, sparsam und dennoch vielseitig, leistungsfähig und auch noch schick. Mittlerweile trifft man auf eine erstaunliche Auswahl und Vielfalt – nicht zuletzt auch mit sehr unterschiedlichem Preis/Leistungsverhältnis.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Bei stationären Rechnern liegen derzeit kompakte Geräte mit im Trend. Mit den spartanischen Nettops früherer Jahre haben sie kaum noch etwas gemein: Statt lahmer Billigprozessoren arbeiten im Inneren effiziente Mobil-CPUs, das Betriebssystem befindet sich auf einer flinken Solid-State Disk und in puncto Ausstattung übertrumpfen sie mit WLAN, Bluetooth und Kartenleser manchen klassischen Tower-PC. Moderne Schnittstellen wie HDMI, USB 3.0 und Gigabit-Ethernet zählen auch bei günstigen Mini-PCs längst zum Standard.

Dank ihrer geringen Größe taugen sie nicht nur als Ersatz für einen Office-PC, sondern eignen sich auch als Medienzuspieler im Wohnzimmer oder als Mini-Server. Mit robustem Metallgehäuse dienen sie im Embedded-Bereich als Steuerrechner und Bildgeber von digitalen Werbetafeln.

Kleine Rechner sind die ergonomische Alternative zum Desktop-Replacement-Notebook: Monitor und Tastatur lassen sich bequem positionieren und der Mini-PC verschwindet per VESA-Halterung vom Schreibtisch auf die Rückseite des Monitors. Eine Auswahl der von c't getesteten Mini-PCs der vergangenen Monate inklusive wichtiger Messwerte finden Sie auf Seite 74. Im Artikel auf Seite 76 nehmen wir fünf kompakte Rechner für Wohnzimmer und Büro unter die Lupe.

Wie klein darf es sein?

Aktuelle Mini-Rechner unterscheiden sich deutlich in Leistung und Größe. Die kleinsten Windows-PCs mit x86-Prozessor sind inzwischen auf das Format eines HDMI-Sticks geschrumpft oder passen wie die Zotac ZBox PI320 in eine Hosentasche. Damit konkurrieren sie mit ARM-Bastelrechnern wie dem RaspberryPi, liefern aber mehr Performance und sind viel flexibler bei der Auswahl von Betriebssystem und Software. Inklusive Windows-Lizenz kosten diese Mini-PCs rund 200 Euro. Allerdings gestatten die winzigen Dimensionen nur den Einsatz schwachbrüstiger Tablet-Prozessoren und aufgelötetem, nicht erweiterbarem Flash-Speicher mit maximal 64 GByte Kapazität.

Deutlich flexibler geht es eine Nummer größer zu: In diese Kategorie fallen unter anderem Intels Next Units of Computing (NUC), mit denen der Chiphersteller frischen Wind in den Minirechnermarkt brachte. Solche Rechner haben meist eine quadratische Grundfläche ähnlich der einer CD-Hülle und sind zwischen drei und fünf Zentimetern hoch. In ihnen steckt gängige Mobiltechnik mit aufgelötetem Prozessor, SO-DIMMs sowie Festplatten und SSDs im 2,5"-Format beziehungsweise letztere auch als mSATA-Kärtchen. Die Komplettsysteme bekommt man ab 200 Euro.

Zusätzliche Merkmale wie internes Netzteil, optisches Laufwerk oder Prozessor mit Wechselfassung treiben die Größe nach oben. Außer dem Mac mini mit aufgelöteter CPU gehören zu dieser Geräteklasse viele Business-Rechner. Sie unterscheiden sich von Consumer-PCs durch Funktionen wie Fernwartung, optional erhältlichen Quad-Core-Prozessoren und Multimonitorbetrieb.

Da die in den CPUs integrierten Grafikeinheiten zum Spielen zu schwach sind, bieten einige Hersteller Mini-Rechner speziell für Gamer mit aufgelötetem Mobilgrafikchip an. PCs dieser Größenklasse gibt es ab 300 Euro aufwärts; bei umfangreicher Ausstattung kann der Preis aber auch leicht über 800 Euro klettern.

Außer Komplettrechnern bieten die Hersteller auch Barebone-PCs ohne Arbeits- und Massenspeicher an. Diese lassen sich mit wenigen Handgriffen nach eigenen Wünschen bestücken. Fürs Betriebssystem muss man dann aber selbst sorgen. Aber das kann auch von Vorteil sein, wenn man zum Beispiel Linux installieren möchte.

Die kompakten Mini-Rechner der Serie Next Unit of Computing sorgen seit zwei Jahren für einen neuen Boom dieser Geräteklasse.

Kernfragen

Die Vielfalt der verwendeten Prozessortypen ist noch unübersichtlicher als bei Notebooks oder klassischen Desktop-PCs, denn für die Winzlinge bedienen sich die Hersteller im gesamten CPU-Sortiment. Die Core-i-Prozessoren gibt es zum Beispiel sowohl als Desktop-Prozessoren mit Wechselfassung als auch aufgelötet als Mobil-CPU. Trotz ähnlicher Bezeichnung unterscheiden sie sich bei Performance und Leistungsaufnahme erheblich. Beim in Mini-PCs weit verbreiteten Core i5-4200U handelt es sich zum Beispiel um einen Dual-Core mit Hyper-Threading und 1,6 GHz Nominaltakt (Turbo: 2,6 GHz). Der Core i5-4590T für die Fassung LGA1150 ist hingegen ein waschechter Vierkerner mit 2 GHz Taktfrequenz (Turbo: 3 GHz), der unter Volllast 35 statt 15 Watt verbraten darf.

Beim Kauf sollte man deshalb vor allem auf den Buchstaben an der letzten Stelle der Prozessorbezeichnung achten. H, M, U und Y weisen auf Mobiltechnik hin, K, R, S, T oder ein fehlender Buchstabe stehen für Desktop-CPUs. Für übliche Büroanwendungen sowie einfache Bildbearbeitung reicht die Geschwindigkeit der Core-i-Prozessoren in jedem Fall aus. Dank Videobeschleuniger in der integrierten Grafikeinheit spielen sie Full-HD-Videos – zumindest im H.264-Format – problemlos ab [1].

Noch undurchsichtiger für den Käufer wird es bei Pentium und Celeron. Unter diesen Markennamen verkauft Intel inzwischen Prozessoren mit zwei unterschiedlichen CPU-Architekturen. Mit den schnellen Rechenwerken der Core-i-CPUs sind die Serien Celeron und Pentium G sowie die Mobilvarianten mit M, U und Y am Ende ausgestattet. Taktfrequenzen und Caches sind im Vergleich zu Core i3 und i5 etwas kleiner und es fehlen einige Funktionen wie Turbo Boost, Hyper-Threading und AES-Beschleunigung.

Die Billigprozessoren für Notebooks und Desktop-PCs heißen bei Intel nicht mehr

Dass ein Gehäusedesign auch ohne Ecken und Kanten möglich ist, zeigt Zotac mit der ZBox Sphere OI520 in Kugelform.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Die Chromeboxen von Asus (im Bild) und HP kosten unter 200 Euro. Das Cloud-Betriebssystem Chrome OS erfordert jedoch einen permanenten Internetzugang.

Atom sondern Pentium J und N sowie Celeron N, auch wenn die Chips weiter zur Atom-Familie gehören. Auf dem Papier glänzen sie mit vier Kernen und mit zu Core-i-Abkömmlingen vergleichbaren Taktfrequenzen. Jedoch ist ein einzelner Kern der Atom-Celerons und -Pentiums schnarchlangsam, sodass selbst bei Anwendungen, die von mehreren Kernen profitieren, die Dual-Cores der Core-i-Familie sie überholen. Für einfache Anwendungen mag die Leistung reichen, aber schon gängige Office-Anwendungen machen damit keinen Spaß.

Mitbewerber AMD schickt potenzielle Käufer ebenfalls aufs Glatteis. Unter der Bezeichnung Serie A gibt es sowohl die leistungsfähigeren Kaveri-Prozessoren als auch die Billig-CPUs Kabini und Beema. In der Serie E verwendet der Chiphersteller ausschließlich die langsamen Chips.

Drum herum

Doch ein schneller Prozessor allein ist noch kein Garant dafür, dass sich ein Rechner auch flott anfühlt. Steckt im Mini-PC eine langsame 2,5"-Festplatte, bremst das den Bootvorgang und den Programmstart aus. Stattdessen sollte man zu einer SSD greifen oder als Kompromiss ein Gerät mit einer Hybrid-Platte wählen. Diese enthalten zusätzlich 8 GByte Flash-Speicher, der Zugriffe auf verteilt liegende Daten beschleunigt.

Dank der geringen Leistungsaufnahme der sparsamen Mobilkomponenten bieten einige Hersteller lüfterlose Mini-PCs an. Dort stecken meist Prozessoren mit geringer Thermal Design Power von unter 12 Watt drin. Für längere, aufwendige Berechnungen wie Rendering oder Video-Enkoding eignen sich diese aber nicht. Zum einen ist die Performance durch die geringe TDP begrenzt und zum anderen drosselt sich die CPU in einigen Passivrechnern nach wenigen Minuten Volllast, um nicht zu überhitzen. Die Hersteller müssen bei kompakten Rechnern immer einen Kompromiss zwischen Performance, niedriger Lautstärke und geringer Gehäusegröße finden. Zwei dieser Faktoren lassen sich nur zu Ungunsten eines Dritten verbessern.

Mini-ITX-Boards zum Bau eines PC-Zwergs sind leicht aufzutreiben. Will man es noch kleiner haben, gelingt das lediglich mit Mainboards für NUCs. Die gibt es im standardisierten Ultra Compact Form Factor (UCFF) separat zu kaufen. Allerdings lassen sich UCFF-Boards und -Gehäuse nicht beliebig miteinander kombinieren, da es im Unterschied zu größeren Formaten keine austauschbare Blende für die Anschlüsse gibt. Einige der Metallgehäuse dienen zugleich als Kühlkörper für die CPU und sparen damit den Lüfter ein [2]. (chh)

Literatur

[1] Christof Windeck, ARM kanns besser, Warum PC-Technik sich nicht gut für Streaming-Clients eignet, c't 17/14, S. 114

[2] Christian Hirsch, Ruhe im Karton, Passivgehäuse für NUC-Mainboards, c't 6/14, S. 150

Ausgewählte Mini-Rechner

Modell	Prozessor	GPU	Arbeitsspeicher	Massenspeicher	Leistungsaufnahme[1] [Watt]	Lautstärke[1] [Sone]	getestet in	Preis
Komplettrechner								
Asus Chromebox M076U	Celeron 2955U	HD	4 GByte	SSD: 16 GByte	7/23	<0,1/0,7	c't 17/14, S. 56	250 €
Asus Eee Box EB1037	Celeron J1900	GeForce GT 820M	2 GByte	HDD: 320 GByte	8/57	0,2/2,3	c't 13/14, S. 100	350 €
Dell Optiplex 9020 Micro	Core i5-4590T	HD 4400	4 GByte	SSD: 128 GByte	10/57	<0,1/4,3	c't 25/14, S. 49	725 €
Fujitsu Esprimo Q520	Core i3-4130T	HD 4400	4 GByte	HDD: 500 GByte	6/48	<0,1/2,1	c't 23/13, S. 134	640 €
Giada F300	Core i5-4200U	HD 4400	8 GByte	SSD: 64 GByte	7/27	<0,1/<0,1[3]	c't 13/14, S. 100	810 €
HM24 Media-PC HM240015	Sempron 3850	Radeon R3	4 GByte	HDD: 500 GByte	14/35	<0,1/1,0	c't 20/14, S. 112	270 €
Zotac ZBox CI540 Plus	Core i5-4210Y	HD 4200	4 GByte	SSD: 60 GByte	5/22	<0,1/<0,1[3]	c't 20/14, S. 56	440 €
Zotac ZBox EN760 Plus	Core i5-4200U	GeForce GTX 860M	8 GByte	HDD: 1 TByte	11/94	0,2/1,4	c't 16/14, S. 61	650 €
Zotac ZBox PI320 Pico	Atom Z3735F	HD	2 GByte	eMMC: 32 GByte	3/8	<0,1/<0,1[3]	c't 24/14, S. 70	190 €
Zotac ZBox Nano AQ01 Plus	A4-5000	Radeon HD 8330	4 GByte	HDD: 500 GByte	7/25	0,6/1,4	c't 3/14, S. 64	300 €
Barebones								
CompuLab IPC2 i3 Barebone	Core i3-4010U	HD 4400	max. 16 GByte	1 × 2,5", 2 × mSATA	6/42	<0,1/<0,1[3]	c't 13/14, S. 100	455 €
Gigabyte Brix Pro GB-BXi7-4770R	Core i7-4770R	Iris Pro 5200	max. 16 GByte	1 × 2,5"	10/85	0,1/4,6	c't 7/14, S. 74	750 €
Intel NUC D54250WYK	Core i5-4250U	HD 5000	max. 16 GByte	1 × mSATA	6/26	0,3/0,9	c't 22/13, S. 20	350 €
Intel NUC DE3815TYKHE	Atom E3815	HD	max. 8 GByte	1 × 2,5", 4 GByte eMMC	5/12	<0,1/<0,1[3]	c't 14/14, S. 52	125 €
Intel NUC DN2820FYKH	Celeron N2820	HD	max. 8 GByte	1 × 2,5"	6/15	<0,1/<0,1	c't 8/14, S. 62	125 €
Shuttle DS81	– (LGA1150)[2]	je nach CPU	max. 16 GByte	1 × 2,5", 1 × mSATA	20/97	0,5/4,7	c't 13/14, S. 100	185 €
Zotac ZBox CI320 Nano	Celeron N2930	HD	max. 8 GByte	1 × 2,5"	8/21	<0,1/<0,1[3]	c't 22/14, S. 58	125 €

[1] Leerlauf/Volllast [2] getestet mit Core i3-4130 [3] Passivkühlung ohne Lüfter

– nicht vorhanden

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Christian Hirsch

Liebling, ich hab' den PC geschrumpft

Minirechner für unter 600 Euro im Vergleichstest

Moderne Mini-PCs sind kleiner als mancher WLAN-Router, bringen ausreichend Rechenleistung mit und können sogar 4K-Monitore ansteuern. Zudem schicken sie sich an, nach dem heimischen Wohn- und Arbeitszimmer auch die Büros zu erobern.

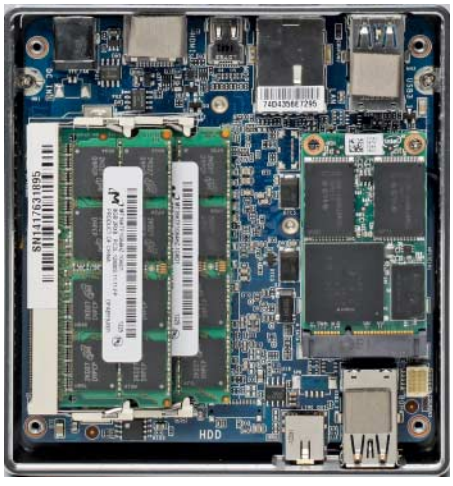
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Der Mac mini gilt als unangefochtener Vorreiter der Minirechner. Doch inzwischen hat die Konkurrenz aufgeholt: Andere Hersteller bieten kleinere Gehäuseformate, einige Geräte können 4K-Monitore mit 60 Hz beliefern und trotz schneller Solid-State Disk kosten sie weniger als der Mac mini. Doch neben den harten technischen Daten spielen beim PC-Kauf auch subjektive Faktoren wie Design, leiser Betrieb und Benutzerfreundlichkeit eine gewichtige Rolle.

Für den Test haben wir drei Consumer- und zwei Businessgeräte geordert, die zwischen 290 und 600 Euro kosten. Billig-Geräte mit langsamen Nettop-Prozessoren haben wir außen vorgelassen. Die Mini-PCs sind alle mit modernen Schnittstellen wie USB 3.0, HDMI beziehungsweise DisplayPort sowie WLAN und Bluetooth ausgestattet. Im Inneren stecken aus Platzgründen 2,5"-Festplatten oder SSDs im mSATA-Format. Optische Laufwerke sind hingegen am Aussterben, seitdem man das Betriebssystem auch von USB-Stick installieren kann. Für die Business-Rechner bieten die Hersteller optional Module mit DVD-Brenner zum Andocken an.

Beim Gigabyte Brix handelt es sich im Unterschied zu den übrigen Kandidaten um einen Barebone-PC. Damit hat man mehr Flexibilität bei der Konfiguration, muss aber selbst für das Betriebssystem sowie für Arbeits- und Massenspeicher sorgen. Inklusive 4 GByte RAM, 128-GByte SSD sowie Windows 8.1 kostet unser Testssystem 475 Euro. Bei den übrigen Komplettrechnern kann man nach dem Anschließen sofort loslegen.

Asus und Lenovo installieren Windows 8.1. Apple liefert den Mac mini mit OS X 10.10 (Yosemite) aus. Für den Veriton N4630G nutzt Acer die Downgrade-Option von Windows 8.1 Pro und spielt Windows 7 Professional auf. Auf der Recovery-Partition liegen die Installationsdateien für beide Versionen, sodass man zu einem späteren Zeitpunkt bequem auf die neuere Windows-Version umsteigen kann.



Im Gigabyte Brix ist gerade einmal Platz für zwei SO-DIMMs und eine mSATA-SSD. Das WLAN-Modul sitzt verdeckt unter dem SSD-Kärtchen.

Die Mini-PCs werden immer kleiner, die Netzteile jedoch nicht.

Dienstleister

Bei den Consumer-Geräten liefern sich die Hersteller derzeit einen Wettkampf um den kleinsten (Windows-)PC. Möglich wird das zum einen durch eine immer höhere Integration von Bauelementen. Gab es früher noch drei Chips für Prozessor, Grafikchip und Chipsatz, so sind heute sämtliche Funktionen in Mobilprozessoren wie den U-Typen der Serie Core i vereint. Zum anderen specken die Hersteller bei der Ausstattung ab: Platzfressende Anschlüsse wie DVI, Klinkenbuchsen für analogen Mehrkanalton oder PS/2-Ports fehlen und das Netzteil wird meist ausgelagert. Das führt beim Brix dazu, dass der ganze Rechner nur etwa drei Mal so groß ist wie das zugehörige Steckernetzteil.

Schon äußerlich unterscheiden sich die Business-Minis von Acer und Lenovo von den Consumer-PCs. Statt in einer schicken Hülle sind sie in einem robusten Metallgehäuse untergebracht. Da bei Firmenkunden die Auswahl der Prozessoren nicht ausschließlich über Preis und Leistung erfolgt, sondern auch Funktionen wie AES-Beschleunigung, Fernwartung und Trusted Execution gefragt sind, kommen Desktop-Prozessoren zum Einsatz. Das erleichtert den PC-Herstellern im Vergleich zu den aufgelöteten Mobilchips die Fertigung, denn die LGA1150-Fassung lässt sich leicht mit der passenden CPU für die jeweiligen Anforderungen bestücken.

Bei Firmenkunden stoßen die Mini-PCs auf fruchtbaren Boden, denn für die meisten Büroarbeitsplätze sind Rechner im Midi-Tower-Format völlig überdimensioniert. Für Office-Programme sowie Webanwendungen, bei denen 3D-Performance keine Rolle spielt, reicht ein Dual-Core-Prozessor mit SSD oder Hybrid-Festplatte vollkommen aus.

Die Minirechner verkaufen sich bei Business-Kunden besser als All-in-One-PCs, denn aus steuerlichen Gründen leasen viele Unternehmen ihre PC-Monitore. Da die Vertragslaufzeit sich von der Abschreibungsdauer der angeschlossenen Rechner unterscheidet, stünden die Monitore beim Wechsel auf All-in-One-Rechner nutzlos herum. Die Mini-PCs lassen sich ebenso platzsparend per VESA-Halterung auf der Rückseite des Monitors unterbringen, unter die Tischplatte schrauben oder in speziellen Rahmen unter den Monitorfuß packen.

Bei Zubehör und Anschlüssen heben sich die Büro-PCs ebenfalls von den meisten Consumer-Geräten ab: Statt über HDMI geben sie Bilddaten per Displayport aus, denn per Adapter lassen sich daran auch Monitore mit DVI- und HDMI-Anschluss betreiben. Für ältere Beamer steht ein VGA-Ausgang zur Verfügung. Administratoren können im BIOS-Setup einzelne USB-Ports sperren. Tastatur und Maus liegen den Rechnern bei, sind aber kabelgebunden. Das senkt den Wartungsaufwand wegen entladener Batterien und unterbindet das Ausspähen von Eingaben per Funk.

Display-Anschlüsse

Seitdem Monitore mit Ultra-HD-Auflösung (3840 × 2160) erschwinglich geworden sind, stellen die Hersteller die 4K-Fähigkeit plakativ heraus. Doch die integrierten Grafikeinheiten der sparsamen Mobilprozessoren in den Mini-PCs sind im Vergleich zu ihren Desktop-PC-Pendants beschnitten [1]. Per DisplayPort schaffen es nur die beiden Rechner von Acer und Lenovo mit LGA-1150-CPU UHD-Auflösung, bei 60 Hz Wiederholrate auszugeben. Bei den Minis von Asus und Gigabyte muss man trotz DisplayPort 1.2 mit maximal 30 Hz und ruckelndem Mauszeiger vorliebnehmen. Dem Mac mini konnten wir an den Thunderbolt-Buchsen lediglich eine Auflösung von 2560 × 1600 Pixel entlocken.

Bei Business-PCs achten die PC-Hersteller auf Wartungsfreundlichkeit: Die Festplatte des Lenovo ThinkCentre M73 Tiny sitzt auf einem Modul und lässt sich wie der CPU-Kühler mit wenigen Handgriffen lösen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Mini-PCs für zu Hause

Apple Mac mini

Apple ist mit dem Mac mini bereits ein alter Hase im Mini-PC-Geschäft. Entsprechend ausgereift präsentiert sich der schlichte Aluminiumblock. Das Netzteil ist im Gehäuse untergebracht, sodass es eine Stolperfalle weniger gibt. Für den Test haben wir die günstigste Variante für 520 Euro geordert, in der eine 500-GByte-Festplatte steckt. Deshalb benötigt der Mac mini nach dem Einschalten auch 35 Sekunden, bis der Desktop von OS X 10.10 fertig geladen ist.

Für den schnelleren Hybrid-Verbund Fusion Drive verlangt Apple einen saftigen Aufpreis von 250 Euro. SSDs gibt es optional erst ab der mittleren Variante, dann sind mindestens 920 Euro fällig. Für den Tausch der Festplatte ist Spezial-Werkzeug notwendig. Der aufgelötete Arbeitsspeicher lässt sich nicht aufrüsten.

Im Leerlauf ist der Rechner auch aus der Nähe nicht zu hören. Erst nach längerer Dauervolllast gibt er ein leises Lüfter-Rauschen von sich (0,3 Sone). Als einer der wenigen Desktop-PCs überhaupt schafft es der Mac mini, im Leerlauf unter 5 Watt zu bleiben. Zusätzlich zu den USB-3.0-Ports ist er auch mit zwei schnellen Thunderbolt-2-Ports ausgestattet, an die sich jeweils bis zu sechs Geräte anschließen lassen. Ein RAID-0-Verbund aus zwei m.2-SSDs lieferte darüber Daten mit 1,3 GByte/s. Der Kartenleser mit PCI-Express-Interface transferiert Daten mit bis zu 90 MByte/s.

Bewertung

- sehr sparsam und leise
- schnelle Schnittstellen
- schlecht aufrüstbar

Asus VivoMini UN62

Der VivoMini ist eng verwandt mit der Chromebox von Asus. In der von uns getesteten Variante UN62 stecken ein stärkerer Core-i3-Prozessor und eine größere mSATA-SSD mit 128 GByte Kapazität und Windows 8.1. Die Solid-State Disk von SK Hynix liefert Daten mit hohem Tempo, sodass der Rechner innerhalb von 15 Sekunden nach dem Einschalten betriebsbereit war.

Unter Last arbeiten die beiden Kerne des Core i3-4030U mit 1,9 GHz Nominaltakt. Turbo Boost unterstützt die CPU nicht, weshalb sie im Single-Thread-Benchmark des Cinebench R15 rund 25 Prozent schlechter abschneidet als die übrigen Rechner mit Intel-Prozessor.

Im Leerlauf glänzt der VivoMini mit einer niedrigen Leistungsaufnahme von 5 Watt. Unabhängig von der CPU-Belastung bleibt die Lautstärke des Lüfters nahezu unverändert bei sehr niedrigen 0,3 Sone.

Die Gehäusefront des VivoMini ist ausschließlich dem Einschaltknopf vorbehalten. Der SD-Kartenleser sowie zwei der vier USB-3.0-Ports sitzen auf der linken Seite. Anstelle von Klinkenbuchsen für Kopfhörer und Mikrofon hat der Hersteller auf der Rückseite eine Kombibuchse für Headsets eingebaut.

Das kompakte Netzteil steckt direkt in der Steckdose und stellt damit keine Stolperfalle dar.

Bewertung

- schnelle SSD
- sehr sparsam und leise
- 4K-Auflösung nur mit 30 Hz

Gigabyte Brix GB-BXA8-5545

Zum fertigen PC fehlen dem Brix BXA8-5545 noch ein DDR3-SO-DIMM und eine mSATA-SSD. Der Kombiprozessor A8-5545M mit vier CPU-Kernen und integrierter GPU Radeon HD 8510G liefert die beste 3D-Performance des Testfelds. Dennoch reicht die Leistung nur für grafisch wenig anspruchsvolle Spiele oder Google Earth. Der Mini-Rechner beliefert per Mini-DisplayPort und HDMI zwei digitale Displays mit Bilddaten.

Der Prozessor arbeitet im Brix nur mit angezogener Handbremse, denn Gigabyte hat im BIOS-Setup den Turbo-Modus deaktiviert. Lediglich auf der Produkt-Webseite findet sich ein kleiner Hinweis, dass man die Option CBP (Core Boost Power) aktivieren muss, damit die CPU auch schneller als 1,7 GHz taktet. Mit eingeschaltetem Turbo steigt die Performance in der Single-Thread-Wertung des Rendering-Benchmark Cinebench R15 um satte 88 Prozent. Bei Multi-Thread-Anwendungen sind es immer noch 25 Prozent. Auch der Sysmark 2014 legt um 32 Prozent zu. Allerdings wird der Grund für den abgeschalteten Turbo schnell klar. Schon bei geringer Last heult der Lüfter des Brix nervös auf. Er verursacht auch ohne Turbo bei Volllast mit über 6000 U/min ordentlich Lärm (1,8 Sone).

Beim Booten von USB-3.0-Sticks arbeitet der Brix als einziger Testkandidat mit SuperSpeed-Tempo; das beschleunigt die Betriebssystem-Installation.

Bewertung

- zwei digitale Monitore
- nervöse Lüfterregelung
- Turbo deaktiviert

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Mini-PCs fürs Büro

Acer Veriton N4630G

Der Veriton N4630G ist konsequent auf den Business-Einsatz getrimmt. Auf der Rückseite des Metallgehäuses finden sich im Consumerbereich längst vergessene Anschlüsse wie VGA für ältere Beamer und RS-232 zum Steuern von Maschinen oder Kassenschubladen.

Im Inneren des Acer-Rechners steckt hingegen moderne Hardware: Die zwei Kerne des Core i3-4310T laufen mit 2,9 GHz. Im Sysmark 2014 erreicht er fast 1000 Punkte, das ist auch für anspruchsvolle Büroprogramme ausreichend. Die integrierte HD-4400-Grafik beliefert per DisplayPort Monitore mit 4K-Auflösung.

Wegen der 2,5"-Festplatte und dem installierten Windows 7 Professional verging beim Booten des Veriton N4630G eine halbe Minute. Auf der Recovery-Partition befindet sich zusätzlich Windows 8.1 Pro, sodass man leicht auf das modernere Betriebssystem umsteigen kann. Die USB-3.0-Buchsen erreichen nicht die sonst übliche Geschwindigkeit von Intel-Chipsätzen, sind aber schnell genug für aktuelle externe Festplatten. Die analogen Audioausgänge liefern nur mäßige Qualität.

Im Leerlauf hört man aus geringer Entfernung das leise Laufgeräusch der Festplatte. Unter Volllast dreht der Lüfter hoch, wird aber nicht unangenehm laut. An die Leistungsaufnahme der Rechner mit Mobil-CPU kommt er nicht heran, die 11 Watt im Leerlauf sind dennoch ein guter Wert.

Bewertung

- schnelle CPU
- tauglich für 4K-Monitore
- langsame Festplatte

Lenovo ThinkCentre M73 Tiny

Lenovo setzt in dem rund 1,2 Liter kleinen ThinkCentre M73 Tiny auf eine Mischung aus Desktop- und Notebook-Technik. Der Core i3-4150T mit zwei Kernen und Hyper-Threading übernimmt mit geringem Vorsprung vor dem Acer-Rechner die Führung bei der CPU-Performance.

Beim Booten ist der Geschwindigkeitsunterschied größer, da Lenovo eine 2,5"-Hybridfestplatte mit 8 GByte Flash-Speicher einbaut. Das beschleunigt den Zugriff auf verteilte Daten, wovon vor allem der System- und Programmstart profitiert. Die PC-Komponenten lassen sich leicht austauschen. Um den Rechner zu öffnen, muss man lediglich eine Schraube lösen.

Im Leerlauf lag die Lautstärke des ThinkCentre knapp oberhalb der Messgrenze unseres Messsystems. Damit ist der Rechner auch in leiser Umgebung kaum zu hören. Nach einigen Minuten Dauervolllast machte der Lüfter jedoch ordentlich Lärm (2,4 Sone). Bei der Qualität der analogen Audioausgänge bildet der ThinkCentre das Schlusslicht des Testfelds.

Im Unterschied zu den übrigen Rechnern bietet er lediglich zwei USB-3.0-Ports. Für 36 Euro Aufpreis ist für den ThinkCentre M73 Tiny ein DVD-Brenner-Modul erhältlich. Mit der Kombination Alt+P lässt sich der Mini-PC über die Tastatur einschalten, wenn er an einer schwer erreichbaren Stelle eingebaut oder hinter dem Monitor angebracht ist.

Bewertung

- schnelle CPU
- tauglich für 4K-Monitore
- unter Last sehr laut

Über HDMI lassen sich 4K-Monitore derzeit mit maximal 30 Hz ansteuern. Höhere Wiederholraten erfordern HDMI 2.0. PC-Monitore oder Prozessorgrafik, die die neue Schnittstellenversion unterstützen, gibt es jedoch noch nicht zu kaufen. Der Asus VivoMini und Mac mini liefern am HDMI-Ausgang immerhin UHD-Auflösung mit 30 Hz. Beim Gigabyte Brix war hingegen schon bei 1920 × 1200 Schluss.

Fazit

Die kompakten Rechner von Acer, Asus, Apple, Lenovo und – mit Einschränkungen Gigabyte – liefern ausreichend Performance, um diese als Büro-PC beziehungsweise Medienzuspieler einzusetzen. Erfreulich ist, dass die Consumer-Rechner trotz der geringen Abmessungen mindestens zwei digitale Display-Anschlüsse mitbringen. Für 3D-Spiele ist die Prozessorgrafik dieser Geräteklasse zu schmalbrüstig. Gamer sollten stattdessen einen Desktop-PC ein, zwei Nummern größer wählen, in dem ein separater Grafikchip vorhanden ist.

Der VivoMini von Asus überzeugt bei seiner geringen Größe nicht nur durch ein gutes Schnittstellenangebot, sondern auch durch die flinke SSD. Apple liefert mit dem Mac mini in bewährter Art und Weise ein rundes Gesamtpaket ab, muss sich aber die Frage gefallen lassen, ob eine Festplatte ohne Flash-Speicher bei einem Preis von 500 Euro noch zeitgemäß ist. Bei Verarbeitungsqualität, Leistungsaufnahme und Geräuschverhalten zeigt der Rechner jedenfalls, wie man es richtig macht.

Die Business-Rechner von Acer und Lenovo ähneln sich bei Ausstattung und Aufbau stark. Der ThinkCentre M73z liegt dank Hybrid-Platte bei der gefühlten Geschwindigkeit vorne. Bei längerer CPU-Volllast ist er zu laut. Für Aufgaben, die Volllast erfordern, ist ein Mini-PC aber grundsätzlich die falsche Wahl. Der Veriton N4630G eignet sich dank serieller Schnittstelle und Windows 7 vor allem als Ersatz für Rechner, die in eine ältere Infrastruktur eingebunden sind.

Beim Brix GB-BXA8-5545 hat der Hersteller zu viel gewollt. Trotz abgeschaltetem Turbo hat das Kühlsystem in dem winzigen Gehäuse mit dem recht energiehungrigen AMD-Prozessor arg zu kämpfen. Zudem fehlt die für die meisten Anwendungen immer noch ausschlaggebende Single-Thread-Leistung.

Eher durchwachsen ist das Ergebnis unserer 4K-Tests bei den Rechnern mit Mobilprozessor. Hier sind aber die Prozessor- und Monitorhersteller gefordert, dafür zu sorgen, dass Kunden nicht wissen müssen, was Multi-Stream-Transport (MST), High-Bitrate-2 (HBR2) und Collage-Modus bedeuten, um einen Ultra-HD-Monitor mit 60 Hz zu betreiben. (chh)

Literatur

[1] Stefan Porteck, Flaschenhals, Probleme bei der 4K-Zuspielung und mögliche Lösungen, c't 15/14, S. 70

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Mini-PCs – technische Daten

Hersteller, Typ	Acer Veriton N4630G (DT.VKMEG.003)	Apple Mac mini (MGEM2D/A)	Asus VivoMini UN62 M033R	Gigabyte Brix GB-BXA8-5545[1]	Lenovo ThinkCentre M73 Tiny (10AY003WGE)
Garantie	12 Monate vor Ort	12 Monate	24 Monate	nur gesetzliche Gewährleistung	24 Monate
Hersteller-Website	www.acer.de	www.apple.de	www.asus.de	www.gigabyte.de	www.lenovo.de
Hardware-Ausstattung					
CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Core i3-4130T / 2+HT / 2,9 (n. v.) GHz	Core i5-4260U / 2+HT / 1,4 (2,7) GHz	Core i3-4030U / 2+HT / 1,9 (n. v.) GHz	A8-5545M / 4 / 1,7 (n. v.) GHz[2]	Core i3-4150T / 2+HT / 3,0 (n. v.) GHz
CPU-Fassung / Chipsatz	LGA 1150 / H81	BGA / SoC, in der CPU integriert	BGA / SoC, in der CPU integriert	BGA / A78M	LGA 1150 / H81
RAM (Typ / max.) / -Slots (frei)	4 GByte (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (1)	4 GByte (PC3-12800 / 4 GByte) / aufgelötet	4 GByte (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (1)	DDR3-SODIMM (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (2)	4 GByte (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (1)
Grafik (-speicher)	HD 4400 (vom Hauptspeicher)	HD 5000 (vom Hauptspeicher)	HD 4400 (vom Hauptspeicher)	Radeon HD 8510G (v. Hauptspeicher)	HD 4400 (vom Hauptspeicher)
Erweiterungs-Slots (frei)	1 × Mini-PCIe (0)	1 × Mini-PCIe (0)	1 × Mini-PCIe (0), 1 × mSATA (0)	1 × Mini-PCIe (0), 1 × mSATA (1)	1 × Mini-PCIe (0)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Seagate ST500LT012 (SATA II, 500 GByte, 5400 min^{-1}, 16 MByte)	Hitachi Travelstar Z5K500 (SATA II, 500 GByte, 5400 min^{-1}, 16 MByte)	n. v.	n. v.	Seagate ST500LM000 (SATA , 500 GByte, 5400 min^{-1}, 8 GByte Flash + 64 MByte)
SSD (Typ, Kapazität)	n. v.	n. v.	SK Hynix HFS128G3AMNB <(SATA 6G, 128 GByte)	n. v.	n. v.
Einbauschächte (frei)	1 × 2,5" (0)	1 × 2,5" (0)	n. v.	n. v.	1 × 2,5" (0),
Netzwerk-Interface (Chip, Anbindung)	1 GBit/s (Intel i217-V, PCIe)	1 GBit/s (Broadcom 57766-A1, PCIe)	1 GBit/s (Realtek 8111GR, PCIe)	1 GBit/s (Realtek 8111, PCIe)	1 GBit/s (Intel i217-V, PCIe)
WLAN-Interface (Chip, Anbindung)	WLAN 802.11n + Bluetooth, 300 MBit/s (AR5B22, PCIe)	WLAN 802.11ac + Bluetooth, 1300 MBit/s (BCM4360, PCIe)	WLAN 802.11ac + Bluetooth, 433 MBit/s (RTL8821AE, PCIe)	WLAN 802.11n + Bluetooth, 300 MBit/s (RTL8723AE, PCIe)	WLAN 802.11n + Bluetooth, 300 MBit/s (Intel 7260HWM, PCIe)
Abmessungen (B × H × T) / -lüfter (geregelt)	Mini-PC (192 mm × 33 mm × 215 mm) / ✓ (✓)	Mini-PC (197 mm × 35 mm × 197 mm) / ✓ (✓)	Mini-PC (131 mm × 45 mm × 131 mm) / ✓ (✓)	Mini-PC (108 mm × 33 mm × 114 mm) / ✓ (✓)	Mini-PC (180 mm × 35 mm × 192 mm) / ✓ (✓)
Kensington-Lock / Kartenleser	✓ / SD	n. v. / SD	✓ / MMC, SD, SDHC, SDXC	✓ / n. v.	✓ / n. v.
Netzteil	A11-065N1A, extern, 65 Watt	intern	ADP-65DW, extern, 65 Watt	FSP065-REB, extern, 65 Watt	ADP-65FD, extern, 65 Watt
Anschlüsse hinten	1 × DisplayPort, 1 × VGA, 1 × analog Audio, 1 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 1 × LAN, 1 × RS-232	1 × HDMI, 2 × Thunderbolt 2, 2 × analog Audio, 4 × USB 3.0, 1 × LAN	1 × HDMI, 1 × DisplayPort, 1 × analog Audio, 2 × USB 3.0, 1 × LAN	1 × HDMI, 1 × miniDisplayPort, 2 × USB 3.0, 1 × LAN	1 × DisplayPort, 1 × VGA, 3 × USB 2.0, 1 × LAN
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	1 × USB 3.0, 1 × USB 2.0, 2 × analog Audio	n. v.	2 × USB 3.0	2 × USB 3.0, 1 × analog Audio	2 × USB 3.0, 2 × analog Audio
Lieferumfang					
Tastatur / Maus	✓ / ✓	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.	✓ / ✓
Betriebssystem / installiert im UEFI-Modus / Secure-Boot	Windows 7 Professional SP1 (64 bit) / ✓ / –	OS X 10.10 / ✓ / k. A.	Windows 8.1 (64 bit) / ✓ / ✓	n. v.	Windows 8.1 Professional (64 bit) / ✓ / –
Anwendungs-Software	Acer Veriton Control Center (Diagnose-Software)	Apple iWork (Keynote, Numbers, Pages)	Asus Home Cloud, Asus WebStorage	n. v.	Lenovo Solution Center (Diagnose-Software)
Treiber- / Original-Medium / Handbuch	n. v. / n. v. / ✓ (Kurzanleitung)	n. v. / n. v. / ✓ (Kurzanleitung)	n. v. / n. v. / ✓	DVD / n. v. / ✓ (Kurzanleitung)	n. v. / n. v. / ✓ (Kurzanleitung)
Sonstiges	VESA-Halterung, Standfuß	n. v.	VESA-Halterung	VESA-Halterung	Standfuß
Elektrische Leistungsaufnahme[3] und Datentransfer-Messungen					
Soft-Off (mit EUP / ErP) / Energie Sparen / Leerlauf an FullHD-Display	0,5 W / 0,9 W / 10,7 W	0,4 W / 0,8 W / 4,7 W	0,7 W (0,2 W) / 0,8 W / 5,0 W	1,9 W (0,2 W) / 2,6 W / 10,1 W	0,7 W (0,2 W) / 1,0 W / 11,7 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	42 W / 45 W	35 W / 44 W	23 W / 31 W	32 W / 40 W	42 W / 42 W
Festplatte / SSD: Lesen (Schreiben)	116 (114) MByte/s / n. v.	105 (100) MByte/s / n. v.	n. v. / 532 (320) MByte/s	n. v.	85 (103) MByte/s / n. v.
USB 3.0: Lesen (Schreiben)	332 (330) MByte/s	439 (418) MByte/s	445 (378) MByte/s	371 (302) MByte/s	461 (449) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	118 (117) MByte/s	118 (118) MByte/s	118 (118) MByte/s	113 (112) MByte/s	117 (117) MByte/s
SDHC- / SDXC-Card: Lesen (Schreiben)	33,0 (30,9) / 34,1 (30,7) MByte/s	90,1 (75,8) / 45,0 (37,8) MByte/s	34,0 (30,0) / 32,0 (30,0) MByte/s	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / 0,9 Sone (⊕)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / 1,8 Sone (⊖)	0,1 Sone (⊕⊕) / 2,4 Sone (⊖⊖)
Festplatte	0,1 Sone (⊕⊕)	< 0,1 Sone (⊕⊕)	n. v.	n. v.	0,2 Sone (⊕⊕)
Funktionstests					
USB-Ports einzeln abschaltbar	✓	–	✓	–	✓
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
USB: 5V in Soft-off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby (Soft-Off)	✓ (am USB 3.0 Anschluss) / ✓ (–)	– / ✓ (–)	✓ / ✓ (–)	✓ / ✓ (–)	✓ / ✓ (–)
Booten von USB-3.0-Stick (Superspeed-Modus)	✓ (–)	✓ (–)	✓ (–)	✓ (✓)	✓ (–)
Bootdauer bis Desktop	30 s	35 s	15 s	17 s	22 s
max. Auflösung: HDMI / DP	3840 × 2160 bei 60 Hz / n. v.	2560 × 1600 bei 60 Hz / 3840 × 2160 bei 30 Hz	3840 × 2160 bei 30 Hz / 3840 × 2160 bei 30 Hz	3840 × 2160 bei 30 Hz / 1920 × 1200 bei 60 Hz	3840 × 2160 bei 60 Hz
Systemleistung					
SYSmark 2014 Office / Media	934 / 950	–[4]	674 / 674	408 / 313	959 / 1010
Cinebench R15 Rendering: Single- / Multi-Thread	114 / 287	95 / 236	72 / 189	32 / 128	113 / 296
3DMark: 11 / 3DMark: Fire Strike	497	–[4]	508	696	496
Bewertung					
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele	⊕⊕ / ⊖ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖⊖ / ⊖⊖	○ / ⊖⊖ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖ / ⊖⊖
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	○ / ⊖ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / n. v.	⊕ / n. v. / n. v.	n. v. / n. v. / ⊕	n. v. / ⊖ / ○
Systemaufbau	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Preis	590 €	520 €	500 €	290 €	400 €

[1] Barebone, Test mit 4 GByte PC3-12800 und Intel SSD 310 [2] Turbo vom Hersteller deaktiviert, siehe Text [3] primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD [4] keine Messung unter OS X möglich

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ funktioniert – funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ulrike Kuhlmann

Wärme im Bild

Günstige Infrarot-Kameras für Thermoaufnahmen

Wer wissen will, an welcher Stelle ein elektrisches Gerät überhitzt, ein Heizungsrohr verläuft oder die Dämmung einer Hausfassade leckt, braucht eine Infrarotkamera. Bislang waren solche Kameras ein teures Vergnügen, doch nun gibt es Wärmebildkameras als Aufsatz fürs Smartphone. Taugen die günstigen IR-Kameras, oder greift man doch besser zum Profigerät?

Thermografiekameras helfen dem Profi bei Bau, Wartung und Reparatur, sie sind aber auch für Heimwerker und Bastler interessant. Mit ihnen lassen sich berührungslos – und zerstörungsfrei – Temperaturen messen und Leckagen lokalisieren. Allerdings waren solche Kameras für die meisten Nicht-Profis bislang zu teuer. Mit neuen Infrarot-Kameras ab 350 Euro, die das Display und die Berechnungen ins Smartphone auslagern, treten zwei Hersteller an, die Thermografiewelt zu revolutionieren.

Einer der beiden, die US-amerikanische Firma Flir Systems, trägt den Slogan im Namen: FLIR steht für Forward Looking Infra-Red und meint Infrarotkameras, die die Wärmeverteilung innerhalb ihres Sichtfelds messen und anzeigen. Das Unternehmen hat bereits allerhand IR-Kameras im Programm und nun mit der Flir One auch eine besonders günstige Variante für nur 350 Euro. Die One braucht zwingend Unterstützung vom iPhone 5: Das iOS-Smartphone übernimmt die notwendigen Berechnungen und zeigt die Wärmebilder an.

Die israelische Firma Opgal schielt mit der ThermalApp-Kamera ebenfalls auf das untere Preissegment, und auch sie benötigt die Unterstützung eines Smartphones. Opgal setzt auf das Android-Betriebssystem, weshalb die handliche IR-Kamera mit mehr Mobilgeräten zusammenarbeitet. Die ThermApp besitzt einen wesentlich größeren IR-Sensor als die Flir One, was sich im Preis niederschlägt: Sie kostet 1600 US-Dollar, zur Einführung bot Opgal sie für 1000 Dollar an.

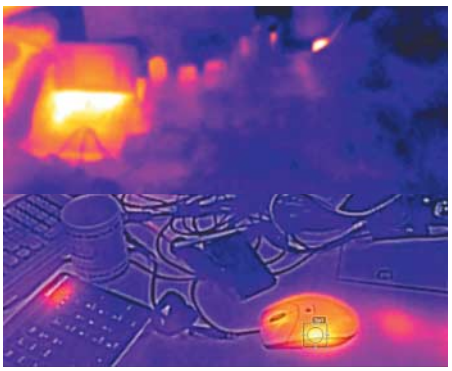
Den beiden Geräten haben wir für diesen Artikel beispielhaft drei IR-Kameras zur Seite gestellt, die vergleichbare Sensoren nutzen (von 120 × 90 Pixel bis 320 × 240 Pixel), ohne Smartphone-Unterstützung auskommen – und um einiges teurer sind. Anhand der drei Profi-Geräte nehmen wir eine Abschätzung vor, wann sich für wen welche Art von Thermografiekamera lohnt.

Erst durch die überlagerten Kanten erkennt man, was sich im Bild genau befindet.

Gut gewählt

Wichtige Kriterien bei der Auswahl einer Thermografiekamera sind deren Messoptik und die Einstellmöglichkeiten. Die Sensorgröße und Auflösung sowie das Objektiv und dessen Sichtfeld entscheiden über die grundsätzliche Bildqualität: Je mehr Auflösung, umso genauer lassen sich Wärmequellen ausmachen – vor allem aus größerer Entfernung. Für den Nahbereich genügen oft auch die 80 × 60 Pixel einer Flir One – zumindest mit der ausgefeilten MSX-Kantenüberlagerung von Flir (dazu später mehr). Wer dagegen ganze Häuserfronten thermisch kontrollieren will, benötigt mehr Auflösung, weil sonst einzelne Sensorpixel die Wärmeverteilung eines zu großen Objektbereichs abbilden müssen. Ein großes Sichtfeld braucht, wer aus kurzer Entfernung große Flächen messen will – beispielsweise den Schaltschrank im beengten Rechenzentrum oder Wände im schmalen Flur. Möchte man die Kamera sowohl für den Nah- als auch den Fernbereich einsetzen, muss eine Wechseloptik her.

Je nach geplantem Einsatzgebiet muss man bei der Auswahl auf den möglichen Temperaturbereich achten: Ein Architekt, der seine Kunden von einer Dachsanierung überzeugen will, wird wahrscheinlich auch bei Minusgraden messen wollen – hier ist ein Arbeitsbereich von unter null Grad angeraten. In der Klimatechnik wird man sehr kalte und sehr warme Oberflächen vorfinden, weshalb der Messbereich entsprechend groß sein muss. Die beiden günstigen IR-Kameras dieses Tests können keine Minustemperaturen erfassen, die anderen drei kommen immerhin bis auf minus zwanzig Grad Celsius.



© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Infrarot-Kameras

Flir One

Die Flir One sieht aus wie ein dicker Ersatzakku fürs iPhone. Huckepack am Smartphone befestigt schließt sie sauber mit dem iPhone 5 und 5s ab – am iPhone 5c muss man sie zusätzlich mit einem Klebeband sichern, sonst rutscht sie aus dem Lightning-Anschluss.

Der Sensor der One besitzt gerade einmal 80 × 60 Pixel und hat ungefähr die Größe eines Baby-Daumennagels. Damit man trotzdem etwas erkennen kann, überlagert Flir die Infrarot-Aufnahmen mit den Bildern einer herkömmlichen Kamera – im Wärmebild werden zusätzlich die Objektkanten angezeigt.

Die grundsätzliche Bedienung der Flir One ist kinderleicht – App aufrufen, anschalten, draufhalten, fertig. Trotzdem können systembedingte Fehlmessungen auftreten, denn die One bietet lediglich vier Grundeinstellungen für den Emissionsgrad an. Der Hersteller empfiehlt als Standard „Matt“, was einem Emissionsgrad von 0,95 entspricht. Außerdem lässt sich Halbmatt ($\varepsilon = 0{,}9$), Seidenmatt ($\varepsilon = 0{,}8$) und Hochglanz ($\varepsilon < 0{,}2$) einstellen. Eine größere Auswahl gibt es für die Darstellung der Thermoaufnahmen: Sie reicht von Grau über Minimum und Maximum, Kontrastbild oder Prisma bis zum oft genutzten Eisen-Look.

Flir hat die Berechnungen auf fünf Apps verteilt: Die Haupt-App „Flir One“ braucht man für alle herkömmlichen Thermoaufnahmen. Das eingebaute Weitwinkelobjektiv ermöglicht es, große Flächen aus kurzer Distanz zu beobachten. Ab und an muss man den Schieber an der One für einen Pixelabgleich nach unten ziehen – dabei werden alle Zellen des Sensors per Schwarzbild auf die Werkskalibrierung abgeglichen, um eine gleichförmige Messung sicherzustellen. Die Software fordert explizit dazu auf – gern auch häufiger –, es genügt aber ein Abgleich direkt vor der Aufnahme.

„Close Up“ ist für Nahaufnahmen gedacht: Weil die beiden Kameralinsen für Infrarot und sichtbares Licht einen Zentimeter auseinander liegen, muss die Software die eingeblendeten Objektkanten im Nahbereich etwas verschieben. Das gelingt bis auf eine Distanz von 15 Zentimetern.

Die „Panorama“-App setzt Einzelbilder nach einem Schwenk oder einer Drehung automatisch zu einem Gesamtbild zusammen. Mit der „Timelapse“-App lassen sich Prozesse überwachen: Sie schießt in Abständen von einer Sekunde bis zu einer Stunde regelmäßig ein Foto. Auf diese Weise kann sie eigenständig bis zu 21 500 Wärmebilder

aufnehmen und später als Video mit 25 fps wiedergeben. Die „Paint“-App eignet sich für Profilfotos oder als Party-Gag: Mit ihr kann man in Wärmebildern am Touchscreen Bildteile „herauswischen“, stattdessen erscheint das hinterlegte „normale“ Foto.

Merkmale

- ⬆ kompakt und günstig
- ⬇ kleiner Sensor

Opgal ThermApp

Der ThermApp-Body aus eloxiertem Aluminium wirkt angenehm stabil, die leichtgängige Schraubmechanik zur Befestigung am Smartphone hält Kamera und Handy sicher zusammen. Für die elektrische Verbindung muss man ein kleines Kabel von der Kamera zum USB-Eingang des Smartphone ziehen – ist die Buchse am Handy ausgeleiert, flutscht das Kabel schon mal raus. Opgal legt gleich drei Kabel mit unterschiedlich abgewinkelten USB-Steckern für unterschiedliche Smartphone-Typen bei.

Wer die ThermApp-Kamera mit der gleichnamigen App benutzen will, braucht ein Smartphone mit mindestens Android 4.1 und USB-OTG (on the go) – die Kamera hat selbst keinen Akku und muss deshalb vom Handy mit Strom versorgt werden. Den USB-Host-Modus unterstützen nur einige aktuelle Geräte, darunter Samsungs Galaxy-Smartphones, neuere Handys von Motorola und einige von LG und Sony.

Der beeindruckend große IR-Sensor der Therm-App löst mit 384 × 288 Pixeln auf – das sind sogar mehr als in der 9000 Euro teuren Flir-Kamera E60. Eine Überlagerung der Objektkanten ist hier deshalb nicht erforderlich – sie würde aber auch nicht schaden. Die Firma Flir hält allerdings ein Patent auf die MSX-Kantentechnik. Gegenüber c't erklärte Opgal, die Kantenüberlagerung künftig aus den Aufnahmen der Smartphone-Kamera generieren zu wollen.

Eine Besonderheit ist die Wechseloptik: Das mitgelieferte 19-mm-Teleobjektiv lässt sich herausdrehen und durch ein optionales 6,8-mm-Objektiv ersetzen. Das Sichtfeld des Weitwinkels ist kleiner als bei der Flir One und man muss am Objektiv drehen, um ein scharfes Bild zu erhalten; gleiches gilt für das Teleobjektiv. Im Vergleich zur einfachen Handhabung des Fixfokus der One ist das ziemlich umständlich. Davon abgesehen sind Wechseloptiken erst in teuren IR-Geräten üblich; die Mittelklassekameras E5 und E6 haben ebenfalls einen Fixfokus.

Den Emissionsgrad kann man in der Therm-App frei zwischen 0 und 1 wählen. Das erlaubt exaktere Messungen als mit der Flir One, führt bei unerfahrenen Anwendern allerdings auch schnell zu Fehlern. Eine Zuordnungstabelle wie in den drei teureren

Flir-Kameras fehlt. Mit Rainbow, Vivid, Eisen und Grau bietet ThermApp vier Darstellungsvarianten, aber keine Anzeige von Minimum oder Maximum. Der Messbereich lässt sich nicht fixieren.

Merkmale

- ⬆ großer, rauscharmer Sensor
- ⬇ Messbereich nicht fixierbar

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Infrarot-Kameras

Flir E5/E6

Die beiden Flir-Kameras E5 und E6 unterscheiden sind nur in einigen Punkten: So hat die E6 mit 19 200 Pixel knapp doppelt so viele Pixel wie die E5 und dadurch weniger verrauschte und etwas schärfere Bilder. Das Sichtfeld beider Kameras – also der sichtbare Bildausschnitt bei gleicher Entfernung – ist identisch. Ihr Einsatzgebiet sind große Oberflächen, die auch aus kürzerer Distanz kontrolliert werden sollen. Beide nutzen ein Fixfokus-Objektiv, durch die Kantenüberlagerung erscheinen die Bilder – zumindest im Hellen – dennoch meist scharf.

Während man den Messbereich der E6 frei zwischen minus 20 und plus 250 Grad Celsius in 0,1-Grad-Schritten festlegen kann, lässt sich bei der E5 nur die während einer laufenden Messung erreichte Temperaturspanne fixieren. In der Flir-Software kann man den Bereich am PC später aber korrigieren. Beide zeigen maximale und minimale Hotspots an und nutzen zur Darstellung drei Farbpaletten (Eisenblech, Regenbogen und Grau). Der Emissionsgrad lässt sich in 0,1er-Schritten oder aus einer Materialtabelle auswählen.

Anders als die Handy-Kameras Flir One und ThermApp haben die E5 und E6 ein eigenes 3-Zoll-Display, erledigen sämtliche Berechnungen selbst und integrieren einen per USB aufladbaren Akku. Dank ihres robusten Hartgummigehäuses überstehen sie laut Flir Stürze aus bis zu zwei Metern; ihr Objektiv wird durch einen Schiebemechanismus geschützt. Die Kameras liegen sicher in der Hand und lassen sich gut einhändig bedienen. Das leicht verständliche Menü steuert man über drei Tasten und eine Kreuzwippe; das gelingt auch mit Arbeitshandschuhen. Die Daten landen im internen Speicher, auf den PC holt man sie per USB-Kabel. Dort kann man die im proprietären JPEG-Format gespeicherten Bilder mit der Flir-eigenen Software nachbearbeiten – die Farbpaletten und die Temperaturen der Objektoberfläche sind darin hinterlegt.

Merkmale

- handlich und robust
- Aufnahmen nur per USB übertragbar

Flir E60

Die E60 ist mit einem Preis von 9000 Euro in diesem Test die teuerste der robusten Einhand-IR-Kameras von Flir. Äußerlich ähnelt sie der E5 und E6, besitzt aber einen deutlich größeren Sensor, ein etwas größeres Display mit resistivem Touch, mehr Einstellmöglichkeiten und eine Wechseloptik.

Die auf SD-Karte gespeicherten Bilder kann man per USB oder WLAN an den PC übermitteln. Der Emissionsgrad wird wie bei der E5 und E6 über ein digitales Drehrädchen in 0,01-Schritten eingestellt oder aus 28 Materialvarianten ausgewählt. Man kann drei Temperatur-Messpunkte an beliebige Positionen legen und die Temperatur plus deren Extremwerte in einem kleinen Rechteck ermitteln. Die Kamera besitzt einen digitalen 2- und 4-fach-Zoom, außerdem kann man über die Bild-in-Bild-Funktion ein Rechteck im Display als Thermoaufnahme und den Rest drumherum als herkömmliches Kamerabild anzeigen. Vor jeder Aufnahme muss man das Bild durch Drehen am Objektivring scharf stellen, was schneller erledigt ist als bei der ThermAp. Auch hier kann man in den Bildern am PC allen Punkten im Bild nachträglich Temperaturwerte zuordnen und den Temperaturmessbereich verändern.

Merkmale

- flexibel einsetzbar
- teuer

Will man regelmäßig Objekte messen, die sich in sehr kalter oder sehr warmer Umgebung befinden, benötigt man zudem einen fixierbaren Messbereich – andernfalls reißen besonders warme oder kalte Oberflächen in der Umgebung die Temperaturskala auf ein Niveau, bei dem das Messobjekt untergeht. Das rächt sich in der Praxis vor allem bei kleinen Sensoren, deren einzelne Pixel für unverhältnismäßig große Flächen zuständig sind. Mit der Flir-Software am PC kann man den Messbereich nachträglich korrigieren und so die Aussagekraft der Fotos verbessern.

Um die Wärmeverteilung eines Objekts aus der emittierten Infrarotstrahlung ermitteln zu können, müssen einige Parameter bekannt sein. Der wichtigste ist der Emissionsgrad: Er beschreibt das Abstrahlverhalten einer Oberfläche und hängt vom Material und dessen Oberflächenbeschaffenheit ab. Der Emissionsgrad beschreibt, wie viel Strahlung ein Objekt im Vergleich zum idealen Schwarzen Strahler derselben Temperatur hat. Letzterer hat von allen Körpern die größtmögliche Strahlungsintensität, weshalb ihm der Emissionsgrad $\varepsilon = 1$ zugeordnet wird. Reale Fläche emittieren weniger Strahlung – ein blanker Spiegel und nicht oxidierte Metalloberflächen haben ein ε unter 0,1, menschliche Haut 0,97 bis 0,98.

Wer blanke Metalloberflächen aufnehmen will, muss diese mit einem dunklen Klebeband abdecken oder dunkel lackieren. Der Emissionsgrad von Nicht-Metallen ist relativ konstant und hängt wenig von der Oberflächenbeschaffenheit ab; übliche Baumaterialien haben einen Emissionsgrad um 0,9. Glas ist nur für sichtbares Licht und nahes IR (bis circa 0,4 µm) durchlässig, die meisten Thermografiekameras arbeiten dagegen im Bereich von 8 bis 14 µm (langwelliges Infrarot). Deshalb kann man nicht durch Glasscheiben hindurch messen – im Gegenteil reflektieren Fenster die Wärmestrahlung der Umgebung ganz vorzüglich. In Thermografiebildern von Hausfronten erscheinen Fenster deshalb auch dann eiskalt, wenn sie schlecht isolieren.

Den Emissionsgrad muss man vor der Thermoaufnahme an der Kamera einstellen – wählt man den falschen, sind auch die Messergebnisse falsch. Professionelle IR-Kameras bieten umfangreiche Tabellen und Zahlenkolonnen, aus denen man den Emissionsgrad anhand der vorliegenden Materialbeschaffenheit auswählen kann. Günstige Kameras beschränken sich dagegen auf einige wenige typische Werte.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Infrarot-Kameras

Modell	Flir One	ThermApp	E5	E6	E60
Hersteller	Flir	Opgal	Flir	Flir	Flir
erfasstes IR-Spektrum	7,5 bis 14 Mikrometer	8 bis 14 Mikrometer	8 bis 14 Mikrometer	8 bis 14 Mikrometer	8 bis 14 Mikrometer
Auflösung IR-Sensor	80 × 60 Pixel	384 × 288 Pixel	120 × 90 Pixel	160 × 120 Pixel	320 × 240 Pixel
Optik (Sichtfeld)	k. A.	19° × 14°	45° × 34°	45° × 34°	25° × 19°
Wechseloptik	–	6,8 mm (55° × 41°)	–	–	15° Tele, 45° Weitw.
Messbereich	0 °C bis 100 °C	5 °C bis 90 °C	–20 °C bis 250 °C	–20 °C bis 250 °C	–20 °C bis 650 °C
Emissionsgrad	matt, halbmatt, seidenmatt, Hochglanz	0,1 bis 1,0	0,1 bis 1,0, 31 Presets	0,1 bis 1,0, 31 Presets	0,1 bis 1,0, 28 Presets
Messeinstellung	Fleck, Minimum, Maximum	Fleck	Fleck, Minimum, Maximum	Fleck, Minimum, Maximum	Fleck, Minimum, Maximum
Messpunkte	1 zentraler	1 zentraler	1 zentraler	1 zentraler	3, Bereich, Differenz
Messbereich fixieren	– (nachträglich am PC)	–	✓ (nicht frei einstellbar)	✓	✓
Fokus	fest	manuell	fest	fest	manuell
Display	– (im Smartphone)	– (im Smartphone)	3" LCD mit 320 × 240 Pixeln	3" LCD mit 320 × 240 Pixeln	3,5" Touch-LCD mit 320 × 240 Pixeln
Farbpaletten	5 Varianten, Maximum, Minimum	4 Varianten	3 Varianten	3 Varianten, Maximum, Minimum	6 Varianten, Maximum, Minimum
Akkulaufzeit	ca. 2 h	– (kein eigener Akku)	ca. 4 h	ca. 4 h	ca. 2 h
Abmessungen / Gewicht (inkl. Akku)	14 cm × 6 cm × 2 cm / 110 g	7,5 cm × 5,5 cm × 6,5 cm / 138 g	24,4 cm × 9,5 cm × 14 cm / 575 g	24,4 cm × 9,5 cm × 14 cm / 575 g	26,5 cm × 10 cm × 12 cm / 880 g
Speicher	– (im Smartphone)	– (im Smartphone)	intern	intern	SD-Karte
Datenübertragung	vom Smartphone	vom Smartphone	per USB	per USB	von Speicherkarte, per USB, per WLAN
Besonderheiten	passt mechanisch nur ans iPhone 5, Software auf fünf Apps verteilt, MSX-Kantenüberlagerung	Halteklemme mit 5,8–10 cm Spreizung, für Smartphones mit Android ab 4.1 und USB-OTG, kein eigener Akku	stoßfest, MSX-Kantenüberlagerung	PIP, Thermo-Overlay im Fenster, stoßfest, MSX-Kantenüberlagerung	umschaltbarer Messbereich, PIP, Thermo-Overlay im Fenster, stoßfest
Preis	350 €	1600 US-$	1800 €	3000 €	9000 €

✓ vorhanden – nicht vorhanden

Qualitätsunterschiede

Der Temperaturbereich lässt sich während der Messungen weder bei der ThermApp noch bei der Flir One fixieren. Das beherrschen erst teure Kameras, wobei die Fixierung bei der vergleichweise günstigen Flir E5 eher umständlich ist. Laut Opgal funktioniert die ThermApp-Kamera auch bei Minusgraden. Flir nennt für die One einen Arbeitsbereich von 0 bis 35 Grad Celsius. Die drei teureren Flir-Kameras erfassen Temperaturen bis hinunter auf –20 Grad. Als Messgenauigkeit ist für alle fünf IR-Kameras dieses Tests eine maximale Abweichung von ±2 Grad spezifiziert, was für die meiste Begutachtung und Fehlersuche ausreicht. In unseren Tests wichen die von den Kameras angezeigten Temperaturen insgesamt wenig voneinander ab. Die thermische Empfindlichkeit ist bei der E60 mit 0,045 Grad am höchsten; bei den anderen liegt sie unter 0,1 Grad Celsius.

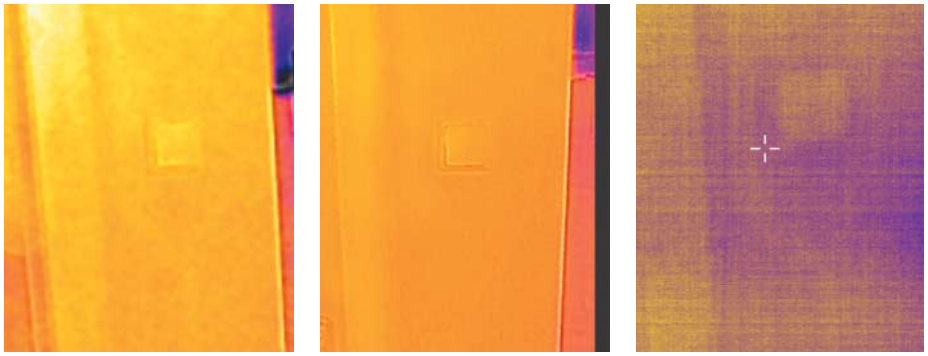
Die Therm-App wird im Nacht-Modus zum guten Nachtsichtgerät. Mit den Flir-Geräten erhält man Vergleichbares durch Wahl der Grau-Wiedergabe – zumindest in der Dämmerung. In komplett dunkler Umgebung funktioniert die Kantenüberlagerung über die eingebaute Digitalkamera nicht mehr, weshalb die Bildqualität dann einbricht.

Der kleinere Sensor der Flir One macht sich vor allem bei der Aufnahme großer Objekte (Haus, Innenwand) negativ bemerkbar. Zusätzlich scheitert die Kamera an kleinen Temperaturunterschieden. Dank des großen Sensors schneidet die ThermApp hier etwas besser ab, doch leider fehlt ihr die Möglichkeit, den Temperaturbereich während der Messung einzuschränken. Dieser Punkt geht deshalb klar an die Flir-Geräte.

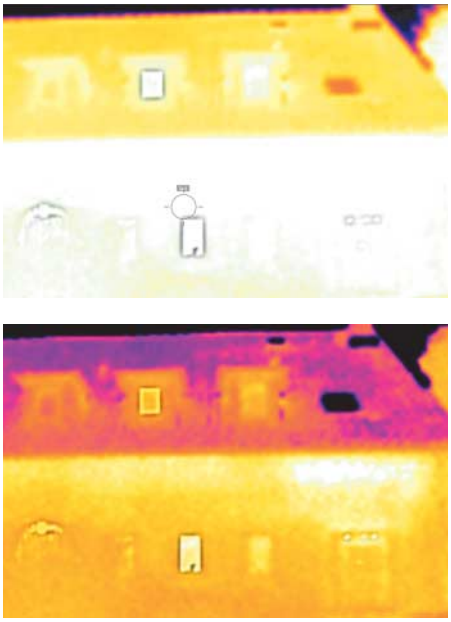
In Sachen Robustheit schneiden die teuren Geräte deutlich besser ab als die vergleichsweise zierlichen Smartphone-Aufsätze. Letztere dürfen sicher nicht runterfallen, erstere überstehen eine Fallhöhe bis zwei Meter. Interessant: Die Ein-Hand-Bedienung fällt bei den professionellen Kameras deutlich komfortabler aus als bei den Handy-Aufsätzen: Gerade die Einstellungen über das Smartphone-Display erwiesen sich in der Praxis während laufender Messungen als eher umständlich. Bestechend einfach ist bei ihnen dagegen die Übertragung der Thermoaufnahmen: Man verschickt sie vom Smartphone per Mail oder legt sie in den Cloud-Speicher.

Die Opgal-Kamera ThermApp steckt zwar in einem sehr kompakten schicken Alu-Body, angeklemmt ans Smartphone ist sie aber recht unhandlich. Die Flir One läst sich besser handhaben und passt auch viel besser in die Jackentasche. Ihre Bildqualität reicht allerdings nur für erste Übersichtsbilder und Spotmessungen kleiner Objekte. Große Hausfronten kann man damit ebenso wenig thermisch einfangen wie kleine Temperaturunterschiede im Nahbereich; ähnliches gilt für die Flir E5.

Trotz der genannten Schwächen gilt es abzuwägen, ob Handwerksfirmen ihre Service-Fahrzeuge mit vergleichsweise günstigen IR-Kameras ausstatten oder doch auf eine einzelne teure Profikamera setzen, die (fast) alles kann, aber eben nicht immer dabei ist. Wer seine Berichte mit IR-Aufnahmen unterlegen will oder häufig Gutachten verfassen muss, kommt um eine kalibrierbare Profikamera kaum herum. Soll die Thermografieaufnahme dagegen nur erste Anhaltspunkte und Anschauungsmaterial für die Kunden liefern, genügt oft auch eine Flir One. (uk)



In der Bildern der E60 (links) und der E6 erkennt man, dass das Stromkabel in der Wand ungewöhnlich um den Schalter herumgeführt wurde, im verrauschten Bild der E5 lässt sich der Kabelverlauf allenfalls erahnen. Für die One (Mitte) ist das Kabel unsichtbar, die ThermApp (rechts) sieht es dagegen bei Aufnahmen mit Teleobjektiv.



Erst mit eingeschränktem Temperaturbereich lassen sich Fassaden aussagekräftig erfassen. Bei Flir kann man den Bereich nachträglich am PC anpassen. c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Benjamin Kraft

Schreiben und schützen

Tastaturhüllen für iPad Air und Air 2

Für viele ist das iPad Air vor allem ein Couch-Device zur Unterhaltung. Mit einer Tastaturhülle mausert sich das Tablet aber zum kleinen Arbeitstier. Auf deren Bluetooth-Keyboard schreibt es sich schneller und komfortabler als mit der Bildschirmtastatur, wobei sich die Modelle in Sachen Layout und Nutzbarkeit stark unterscheiden.

Auf dem Sofa spielt das iPad Air seine Stärken aus: als schlankes E-Mail-Terminal, kompakte Surfstation oder bequemes Entertainment-Gerät für Filme und Musik. Doch auch wenn es mit Pages, Word & Co. inzwischen funktionsreiche Office-Anwendungen fürs Apple-Tablet gibt, will es kaum jemand auf sich nehmen, an der iOS-Bildschirmtastatur einen längeren Brief oder eine Hausarbeit zu verfassen.

Deutlich bequemer gelingt das mit Tastaturhüllen und -deckeln, in denen das iPad entweder hochkant oder querstehend als Display dient. Deren Bluetooth-Keyboards beschleunigen nicht nur das Texten: Mit Tastaturkürzeln kann man bequem kopieren, ausschneiden und einfügen. Einige Modelle bringen Zusatzfunktionen wie einen Screenshot-Knopf oder eine Siri-Taste mit. Zwei Testkandidaten besitzen sogar beleuchtete Tasten. Auf einen Ziffernblock muss man indes durchgehend verzichten. Einige Hersteller bringen selbst die Standardtasten nur mit Hilfe von Tricks unter, die Umgewöhnung beim Schreiben erfordern: So liegen Buchstaben oder Zeichen an unerwarteten Stellen oder sind nur per Tastenkombination zu erreichen. Bis auf eine Ausnahme klappte das wortweise Springen und Markieren von Text problemlos. Entfernen (löschen nach rechts) gelang indes nur bei manchen Kandidaten. Alle haben einen sehr kurzen Hub gemeinsam, der teils den von Apples Desktop-Tastaturen unterbietet. Außerdem fällt der Tastenabstand, die Distanz zwischen den jeweils linken Kanten zweier benachbarter Tasten, außer bei Rapoo enger aus als am Mac.

Ein Vorteil der Tastaturhüllen ist, dass man das Keyboard nach der Arbeit einfach mit der Hülle zusammenfalten kann, damit es nicht lose durch den Rucksack purzelt – was das iPad obendrein gleich mitschützt. Die Nachteile: Das eingehüllte Tablet ist pummeliger, schwerer und je nach Modell bis zu drei Mal so dick wie ohne Schutzhaut. Braucht man die Tastatur gerade nicht, ist sie vor allem im Weg. Dann heißt es, das iPad mehr oder minder mühsam herauszupellen.

In einigen Punkten sind Tastaturdeckel flexibler: Sie nehmen das iPad auch hochkant auf und geben es schneller wieder frei. Zusammengeklappt schützen sie jedoch nur das Display, nicht die Tablet-Rückseite. Im Hochkant-Modus sind sie darüber hinaus wackeliger, wenn man zum Starten einer App auf den Bildschirm tippen muss. Das gilt ebenso für Belkins Tastaturhülle.

Die Kopplung per Bluetooth gelingt bei den meisten Modellen sehr bequem: Auf der Tastatur ein Knöpfchen oder eine Tastenkombination drücken, am iPad das gefundene Gerät anwählen, den angezeigten Code eintippen, fertig. Einmal verbunden, erwies sich die Verbindung im Test größtenteils als stabil. Aussetzer zeigten sich nur, wenn weitere Bluetooth-Geräte um Bandbreite buhlten oder der integrierte Akku zur Neige ging – was leider bei der Mehrzahl der Prüflinge mangels Ladestandsanzeige nicht zu erkennen ist. Da hilft auch nicht, dass die Hersteller „nutzungsabhängige“ Laufzeiten zwischen 30 Tagen und zwei Jahren versprechen. Apropos Akku: Leider fehlt allen Tastaturen die Möglichkeit, sich selbst und das iPad parallel zu laden oder gar das Tablet aus dem Tastatur-Akku zu speisen. So muss man im Bedarfsfall zwei Strippen in Richtung Steckdose verlegen: einmal Lightning, einmal Micro-USB.

Um nicht zu schnell leerzulaufen, gehen alle Bluetooth-Tastaturen in den Standby-Modus, wenn sie ein paar Minuten nicht benutzt wurden. Mit Ausnahme des Kensington-Modells schalten sie sich auch ab, wenn das iPad auf die Tastatur heruntergeklappt oder von der Tastatur-Basis getrennt wird. Legt man nach einer Schreibpause wieder los, dauert es ein paar Sekunden, bis das Keyboard aufwacht und sich erneut mit dem

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

iPad verbindet. Bei Anker, Kensington und Logitechs Ultrathin kann man die Tastatur per Schieber auch komplett ausschalten.

Wir haben sieben Kandidaten fürs iPad Air oder Air 2 zu Preisen zwischen 35 und 130 Euro auf ihre Praxistauglichkeit untersucht. Sofern nicht anders angemerkt, eignen sich die Hüllen nur für das iPad Air oder das Air 2, weil letzteres ein wenig dünner ist. Die Tabelle verrät, ob der Hersteller Varianten für beide Apple-Tablets im Programm hat.

Ankers TC930 ist besonders günstig und empfiehlt sich für kurze Schreib-Sessions. Das Schreibgefühl ist eher schwammig.

Auf Belkins flexibler und gut verarbeiteter Qode Ultimate Pro tippt es sich gut. Die Siri-Taste ist ungünstig platziert.

Anker TC930

Das schicke spiegelnd-schwarze Hochglanzplastik von Ankers Tastaturdeckel erwies sich als kratzanfällig, schmutzempfindlich und aufgrund der Reflexionen ablenkend. Die beigelegten Gummifüßchen zum Aufkleben verhindern, dass die standfeste Aluminium-Unterschale auf glatten Oberflächen rutscht.

Ein iPad Air oder Air 2 steht entweder hochkant oder quer kippelfrei in einer schwach magnetischen Mulde, gehalten von einer kleinen Stütze, die beim Einsetzen des Tablets hochschnellt. Die Stütze klappt aber nicht von allein wieder herunter – nicht einmal, wenn man das iPad zum Transport mit dem Display auf die Tastatur legt. Ein magnetischer Bügel am oberen Ende des Tastaturdeckels hält das Tablet davon ab, davonzurutschen. Zusammengeklappt bleibt die Kombination mit 15,5 mm vergleichsweise schlank, schützt aber den Tablet-Rücken nicht. Verschiebt sich das iPad seitlich zu weit, verliert der Magnet die Haftung und die Teile trennen sich.

Die Tasten sind mit einem Abstand von 16,3 mm recht eng gepackt; dank Standardlayout finden sich aber auch Vielschreiber sofort zurecht. Beim Tippen wirkt die TC930 mit ihrem schwammigen Widerstand und harten Anschlag billig und klackert vernehmlich. Zusatzfunktionen erreicht man über Fn-Tastenkombinationen. Merkwürdigerweise gehört dazu auch der Home-Knopf, der bei allen anderen Kandidaten als gesonderte Taste ausgeführt ist. Die TC930 kann als einziges Gerät im Vergleich die Helligkeit des iPad regeln.

Belkin Qode Ultimate Pro

Belkin sah sich außerstande, uns von seiner Hülle Qode Ultimate Pro ein Testmuster zuzusenden. Freundlicherweise sprang der Online-Händler Alternate ein und stellte uns ein Exemplar zur Verfügung. Hülle und Tastatur sind bei der Quode magnetisch miteinander verbunden. Hülle und Tastatur sind bei der Qode Ultimate Pro magnetisch miteinander verbunden. Um das iPad Air alleine zu nutzen, zieht man das Tablet mitsamt Hülle einfach ab. Außerdem erlaubt es dieses Design, das iPad im Quer- wie auch im Hochformat zu nutzen und in jeweils zwei Neigungswinkeln aufzustellen. Tippt man im Hochkant-Modus im oberen Drittel auf das Display, hebt die Tastatur vorn ab. Um die Konstruktion wie ein Notebook herumzutragen, sollte man sie stets am iPad anheben und nicht an der Tastatur. Andernfalls kippt das Tablet nach hinten, löst sich vom Keyboard und stürzt im ungünstigsten Fall auf den Boden. Die Qode Ultimate Pro koppelt sich mit bis zu zwei Geräten, zwischen denen eine Tastenkombination wechselt. Im Test brachte das unser Exemplar aber irgendwann aus dem Tritt. Dann half nur, die Tastatur aus iOS zu entfernen und neu zu koppeln. In der Praxis ist der Nutzen dieser Funktion ohnehin beschränkt, weil die Qode nur bei aufgestellter Hülle funktioniert. Fehlt sie, legt sich das Keyboard schlafen und steht für das zweite Gerät nicht mehr zur Verfügung.

Die matten schwarzen Tasten besitzen eine weiße Hintergrundbeleuchtung und gefallen mit ihrem klar definierten Anschlag. Belkin spart sich Funktionstasten und bringt Zusatzfunktionen per Doppelbelegung in der Zahlenreihe unter. Auf der rechten Seite müssen einige Zeichen mit Tasten in halber Breite auskommen. Da sie aber an der gewohnten Stelle liegen, stört das wenig. Der links unten ungeschickt platzierte Siri-Button löst hingegen schnell ungewollte Gespräche mit der Sprachassistentin aus.

Kensington KeyFolio Executive

Kensington liefert zusätzlich zu Falt-Cover und Tastatur eine Aktentasche im Lederlook mit Visitenkarteneinsatz. Um das iPad Air oder Air 2 darin aufzubauen, schiebt der Nutzer die eine Hälfte des Covers von der Mitte her in einen Schlitz an der Innenseite der Tasche. Anschließend stellt er die magnetische Unterkante des letzten Cover-Glieds in eine von drei Mulden auf der Tastatur. Die ebenfalls magnetische Tastatur liegt davor in der Tasche.

Der Ansatz hat zwei Nachteile: Das Smart Cover wird mittels Klebepad am Tablet befestigt – ungeschickt für Nutzer, die häufig zwischen verschiedenen iPads wechseln. Zudem ist die raumgreifende Aktentasche für die Klapptischchen von Bahn oder Flugzeug viel zu groß. Dass der Handballen dauernd über dem Reißverschluss schwebt, führt auch zu einer wenig entspannten Handhaltung. Bequemer schreibt es sich, wenn die Tastatur aus der Tasche genommen wird, doch dann rutscht sie auf glatten Oberflächen trotz Gummifüßchen umher. Kensington ist die einzige Firma im Test, die weder Tablet noch Tastatur beim Zuklappen in den Ruhezustand schickt. Leider geht das iPad auch dann nicht schlafen, wenn man das Smart Cover umschlägt.

Das Layout folgt bis auf kleine Ausnahmen den Standards und schrumpft nur einige selten verwendete Tasten. Der Anschlag fällt etwas härter als bei Apples Desktop-Keyboards aus; einige Tasten zirpen beim Loslassen. Zusatzfunktionen liegen in einer eigenen Tastenreihe. Der Siri-Knopf führte im Test reproduzierbar zum Home Screen; Siri reagiert nicht einmal auf einen lange gedrückten Home-Button.

Führt man das iPad langsam ans Ende der Logitech Ultrathin heran, klappt hinten ein magnetischer Haltebügel hoch.

Logitech Type+

Äußerlich erscheint die Type+ mit ihrer roten Stoffbespannung schick und widerstandsfähig. Die Hülle bleibt dank starker Magneten auch dann geschlossen, wenn man sie nur an der oberen Hälfte trägt. Die Plastikecken im Inneren halten das iPad Air 2, ohne seine Knöpfe zu blockieren, und geben es bei

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Kensingtons KeyFolio Executive tritt mit einigen guten Ideen an; die praktische Umsetzung zeigt Detailschwächen.

Logitechs Type+ liefert das angenehmste Tippgefühl im Testfeld, zeigte sich solide verarbeitet und widerstandsfähig.

Bedarf schnell wieder frei. Leider bleiben die Seiten ungeschützt, beispielsweise vor einem Schlüsselbund oder einem Kuli in der gleichen Tasche.

Bei der Aufstellung ist die Type+ weniger flexibel als manche Konkurrentin. Das iPad steht darin ausschließlich quer, und der Fuß bietet nur einen Aufstellwinkel. Das Gerät gibt sich auch wenig auskunftsreich: Die einzige LED blinkt allein beim Pairing und leuchtet beim Laden. Ein Einschaltknopf, eine Batterieanzeige oder andere Leuchten fehlen.

Die graue Hartplastikoptik im Inneren mit rauen Knöpfchen und spiegelndem Schreibbereich mag nicht jedermanns Geschmack treffen, der Funktion tut das aber keinen Abbruch. Diverse Tester bescheinigten der Type+ das beste Schreibgefühl im Testfeld, denn Logitech hat einen guten Kompromiss aus Tastengröße und -dichte gefunden. Der Hub ist allerdings nur wenig länger als bei der Ultrathin, der Widerstand eher gering. Zum problemlosen Schreiben trägt das Standardlayout mit zusätzlicher Funktionstastenreihe bei, obwohl weniger häufig benutzte Tasten etwas geschrumpft wurden. Bei der Type+ funktioniert Entfernen per Tastenkombination.

Logitech Ultrathin

Die Ultrathin ist ein weiterer Tastaturdeckel, der dem iPad Air dank Magnethalterung beim Transport als halbe Hülle dient. Führt man das Tablet langsam ans Ende der Ultrathin heran, klappt hinten automatisch ein Haltebügel auf, in den sich das iPad schmiegt (siehe Bild). Der Kunststoff in diesem Bereich zeigte allerdings schon nach wenigen Tagen kleine Schleifspuren.

Das iPad Air steht hoch wie quer sicher in der magnetischen Mulde, die sich zur Anpassung des Blickwinkels nach hinten neigen lässt. Weil die Unterkante der Mulde etwas zu weit hervorstand, wenn das Display maximal geneigt war, mussten wir sanfte Gewalt anwenden, um sie wieder herunterzuklappen.

Der sehr schmale Rahmen, in dessen vorderen Ecken zwei große Auflegepads fürs Display sitzen, führt zu einem beengten Tippgefühl. Zudem liegen die sehr flachen Tasten dichter beisammen als bei den meisten anderen Modellen. Abgesehen von den leicht zur Mitte hin verschobenen Pfeiltasten bereitete uns das Layout keinen Kummer. Wenn man sich nicht am ultrakurzen Hub stört, tippt es sich mit der Ultrathin angenehm. Per Fn-Shortcut erlaubt sie das Löschen nach rechts; eine zusätzliche Tastenreihe führt zu nützlichen Funktionen wie der Spotlight-Suche oder einem Screenshot-Knopf.

Um auf den schmalen Tastaturen alle Zeichen unterzubringen, gehen die Hersteller unterschiedliche Wege.

Rapoo TK810

Der erste Eindruck: Puh, stinkt die. Der strenge chemische Geruch verflog erst nach zwei, drei Tagen. Die TK810 funktioniert ähnlich wie Logitechs Type+: Das iPad Air wird in Plastikecken geklemmt und steht dann im Querformat auf der Tastaturbasis. Dort hält es ein eher schwacher Magnet: Drückt man zu stark aufs Display, verliert das Tablet die Haftung und klappt nach hinten weg. Offenbar sollen die Magneten im Deckel nur den Schlafmodus auslösen; den Hüllendeckel halten sie nicht zuverlässig.

Die reflektierende Hochglanzoberfläche im Inneren lenkt stark ab und wellt sich bei beherztem Tastenanschlag. Die Batterie war im Auslieferungszustand nicht geladen; eine Ladestandsanzeige fehlt.

Die Platznot löst Rapoo sehr eigenwillig. Das A und die Feststelltaste, die per Fn-Taste aufgerufen wird, teilen sich eine Taste, ebenso Q und der Tabulator. Weil die linke Tastenreihe als Orientierungshilfe fehlt, trifft man oft den benachbarten Buchstaben. Der Nerv-Faktor steigt auch bei routinierten Blindtippern wegen der mit 5 mm ungewöhnlich großen Lücken zwischen den Tasten, denn oft rutschen die Fingerspitzen zwischen die Tasten oder man greift daneben. Die Entscheidung, das bei Desktop-Tastaturen übliche Raster von 19 mm um jeden Preis beizubehalten, war ein Fehler.

Zudem patzt die TK810 bei elementaren Funktionen: Das wortweise Springen durch Texte gelang im Test nur, wenn die Alt-Taste nach jedem Wort erneut gedrückt wurde. Die Markierung mehrerer Buchstaben nach rechts scheiterte im Test bereits nach dem ersten Zeichen. Sporadisch verschluckte die TK810 einzelne Buchstaben, andere sendete sie doppelt.

Das Tippgefühl ist ausgesprochen schwammig. Speziell die Leertaste unseres Testexemplars fühlte sich von Anfang an ausgeleiert an; zudem knisterten einige Tasten laut.

Zaggkeys Folio

Hier kommt Notebook-Feeling auf: Weil ein Scharnier den Deckel mit der Basis verbindet, lässt sich das Display stufenlos neigen. Selbst voll geöffnet steht das Konstrukt stabil und kippt nicht nach hinten. Hat man das iPad Air in den Deckel geklemmt, sitzt es dort sicher, auch wenn bei unserem Testmuster die obere rechte Ecke leicht hervorstand. Das Tablet wieder herauszunehmen ist hingegen fummelig – ein besonderer Nachteil, da sich die Tastatur nicht nach hinten wegklappen lässt.

Beim Layout weicht Zagg erfreulich wenig vom Standard ab; Zusatzfunktionen liegen in einer weiteren Tastenreihe. Auch die Zaggkeys Folio bietet eine Entfernen-Funktion per Tastenkombination.

Einen Pluspunkt verdient die Folio für die Ladestandsanzeige per Taste und die gelungene Tastaturbeleuchtung in drei Helligkeitsstufen und sieben Farbtönen. Leider ging die Beleuchtung im Test beim Zuklappen nicht immer aus. Beim Tippgefühl schieden sich die Geister: Während die einen den kurzen Hub und klaren Anschlag lobten, fanden andere Tester die Folio zu weich und billig wirkend.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Logitechs Ultrathin kombiniert gute Verabeitung mit angenehmem Tippgefühl; nur die Pfeiltasten liegen zu weit mittig.

Rapoos TK810 geht beim Layout einen eigenwilligen Weg und überzeugt auch bei Mechanik und Verarbeitung nicht.

Die Zaggkeys Folio macht das iPad zum Netbook mit farbig beleuchteten Tasten, die sich aber nicht immer abschalten.

Fazit

Jedes der getesteten Modelle stellt einen Kompromiss dar: Wer guten Schutz wünscht, muss in Kauf nehmen, dass die gewählte Hülle die schlanke Linie der Air-iPads ruiniert. Will man die erhalten, kommt am ehesten einer der beiden Tastaturdeckel in Frage, bei denen jedoch die Rückseite ungeschützt bleibt.

Logitechs Ultrathin punktet mit der besseren Verarbeitung, einer ausgefeilten Magnethalterung und der Neigungsflexibilität, zwingt aber zu gedrängter Schreibhaltung. Zudem liegen die Pfeiltasten ungewohnt weit innen. Ankers schicke, aber spiegelnde TC930 wirkt nicht so wertig wie die meisten Konkurrenten; für eine Schreib-Session zwischendurch eignet sie sich jedoch durchaus.

Kensingtons KeyFolio Executive ist auf dem Papier eine gute Idee, zeigt in der praktischen Umsetzung aber empfindliche Detailschwächen. Von Rapoos TK810 lässt man wegen des eigenwilligen Layouts und den schwammigen Tasten besser die Finger.

Unter den Hüllen stechen zwei Modelle aus dem Testfeld hervor. Logitechs Type+ gefällt aufgrund ihrer guten Tastatur mit dedizierten Sondertasten, solider Mechanik und ansprechendem Design. Der Plastik-Look im Inneren mag indes nicht jeden überzeugen.

Mehr Flexibilität bietet Belkins Qode Ultimate Pro: Auf der hintergrundbeleuchteten Tastatur steht das iPad im Hoch- oder Querformat und lässt sich bei Bedarf schnell samt Hülle abziehen. Die Tasten erfordern trotz einiger Layout-Abweichungen wenig Umgewöhnung – allein die Siri-Taste liegt ungünstig.

Das Zaggkeys Folio ist der richtige Kandidat für Nutzer, die ihr iPad zum Netbook umrüsten wollen. Die dimmbare, mehrfarbige Tastaturbeleuchtung sorgt für Abwechslung; das Layout zwingt nicht zum Umlernen, und das Scharnier ermöglicht eine stufenlose Neigung des Displays. Das Einsetzen und Herausnehmen des iPad ist jedoch eine pfriemelige Angelegenheit. (bkr)

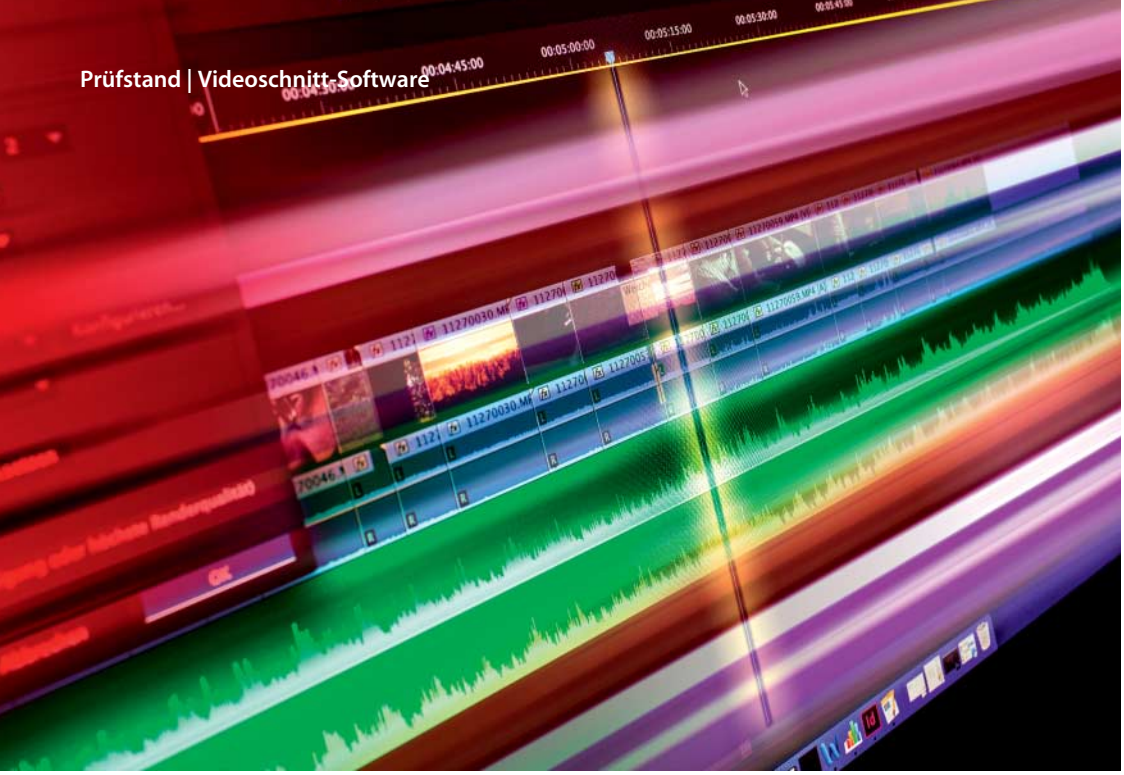
Tastaturhüllen und -deckel für iPad Air und Air 2

Modell	TC930	Qode Ultimate Pro	KeyFolio Executive	Type+	Ultrathin for iPad Air	TK810	Folio
Typ	Tastaturdeckel	Tastaturhülle	Tastaturhülle	Tastaturhülle	Tastaturdeckel	Tastaturhülle	Tastaturhülle
Hersteller	Anker	Belkin	Kensington	Logitech	Logitech	rapoo	ZAGG
getestete Version	iPad Air/Air 2	iPad Air	iPad Air/Air 2	iPad Air 2	iPad Air	iPad Air	iPad Air
auch erhältlich für	–	iPad Air 2	–	iPad Air	iPad Air 2/mini/ mini Retina	–	iPad Air 2/mini/ mini Retina
Tastengröße Buchstaben/Ziffern	13,6 mm × 13,8 mm/ 13,3 mm × 8,5 mm	15 mm × 13,4 mm / 13,4 mm × 13,4 mm	13,52 mm × 13,62 mm / 13,12 mm × 8,45 mm	14,6 mm ×14,6 mm/ 14 mm × 7,8	14,4 mm × 14,6 mm/ 13,9 mm × 7,8 mm	14,2 mm × 14,2 mm / 13,4 mm × 9,5 mm	13,55 mm × 13,7 mm / 13,35 mm × 8,5 mm
Lücke zwischen Tasten	2,6 mm	2,8 mm	3,5 mm	2,2 mm	2,2 mm	5 mm	3,5 mm
Tastenabstand	16 mm	18 mm	17 mm	17 mm	16 mm	19 mm	17 mm
Abmessungen (Länge × Breite × Dicke)	240 mm × 175 mm × 7,7 mm/15,5 mm[1]	250 mm × 180 mm × 10,9 mm /19,9 mm[2]	244 mm × 174 mm × 12 mm /265 mm × 233 mm × 22,2 mm[3]	259,9 mm × 183,7 mm × 17,4 mm[2]	174 mm × 240 mm × 6,4 mm /15 mm[1]	252 mm × 180 mm × 19,8 mm[1]	242,6 mm × 173,2 mm × 17,7 mm
Zusatzfunktionen	Home, iOS-Tastatur, Copy, Paste, Media-Player, Lautstärke, Schreibsprache, Lock, Pairing, Bildschirmhelligkeit	Home, Spotlight, Task-Switcher, Screenshot, iOS-Tastatur, Tastenhelligkeit, Media-Player, Lautstärke, Schreibsprache, Siri, Lock, Pairing	Home, Spotlight, Task-Switcher, iOS-Tastatur, Media-Player, Lautstärke, Schreibsprache, Siri[4], Lock, Pairing	Home, Spotlight, Task-Switcher, Screenshot, iOS-Tastatur, Media-Player, Lautstärke, Schreibsprache, Siri, Lock	Home, Spotlight, Task-Switcher, Screenshot, iOS-Tastatur, Media-Player, Lautstärke, Schreibsprache, Siri, Lock	Home, Spotlight, iOS-Tastatur, Cut, Copy, Paste, Media-Player, Lautstärke, Schreibsprache, Siri, Lock	Home, Spotlight, iOS-Tastatur, Tastenhelligkeit, Tastenfarbe, Copy, Paste, Media-Player, Lautstärke, Schreibsprache, Siri, Lock, Ladestand
Entfernen-Funktion	–	–	–	✓	✓	–	✓
Gewicht ohne/mit iPad	332 g/799 g	489 g/600 g/957 g[3]	634 g/950 g/1430 g[5]	421 g/888 g	324 g/791 g	436 g/903 g	520 g/988 g
Laufzeit laut Hersteller (Standby/Aktiv)	300 Tage/300 Stunden	180 Tage/264 Stunden	180 Tage/960 Stunden	k. A./180 Stunden	k. A./1400 Stunden	k. A./720 Stunden	k. A./180 Stunden
Anschluss	Micro-USB	Micro-USB	Micro-USB	Micro-USB	Micro-USB	Micro-USB	Micro-USB
Besonderheiten	magnetischer Tastaturdeckel, Gummifüße zum Aufkleben	Pairing mit zwei Geräten, beleuchtete Tastatur	Aktentasche, magnetische Tastatur entnehmbar, Smart Cover mit Klebestreifen, Sleep funktioniert nicht	nur ein Aufstellwinkel	magnetischer Tastaturdeckel	große Lücken zwischen den Tasten, Layout-Abweichungen	Hülle im Netbook-Stil, farbig beleuchtete Tastatur
Tippgefühl	○	⊕	○	⊕⊕	⊕	⊖⊖	⊕
Verarbeitung	○	⊕⊕	○	⊕	⊕	⊖	⊕
Preis (lt. Hersteller)	35	130	100	100	100	50	100

[1] mit iPad Air [2] gemessen mit iPad Air 2 [3] Hülle/Hülle+iPad Air/Hülle+iPad Air+Tastatur [4] führte im Test zum Desktop [5] Cover+iPad Air/Cover+iPad Air+Tastatur/Cover+iPad Air+Tastatur+Aktentasche

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Philipp Mohaupt, Joachim Sauer

Brückenschläger

Videoschnittprogramme für Ein- und Aufsteiger

Eine Software, die Anfänger ebenso anspricht wie erfahrene Video-Amateure, muss zwei unterschiedliche Bedienkonzepte vereinen: eine intuitive Oberfläche mit den wichtigsten Funktionen für Einsteiger – und den opulenten Funktions-Umfang, den der Fortgeschrittene erwartet. Beide Zielgruppen erwarten flüssige Wiedergabe und ausgefeilte Handhabung. Reichlich Möglichkeiten, an solchen Aufgaben zu scheitern …

Um eine schlanke, übersichtliche Oberfläche mit einem gut sortierten Funktionsumfang zu kombinieren, verstecken die meisten Entwickler den Werkzeugvorrat hinter einer einfachen Fassade. Das klappt bei einigen Programmen gut, bei anderen überhaupt nicht, was man auch bei den hier vorgestellten fünf Testkandidaten beobachten kann.

Corel versucht, nach der von Programmfehlern geplagten Version 17 die treue Fan-Gemeinde von Pinnacle Studio wieder milde zu stimmen, und setzt auf 64 Bit. Das steht auch bei Magix im Vordergrund: Wie schon Video Pro X ist jetzt der kleine Ableger Video deluxe 2015 Plus komplett in 64 Bit programmiert, was den Umgang mit großen Datenmengen flüssiger machen soll. CyberLink konzentriert sich nach dem großen Funktions-Update der 12er-Version nun eher auf Detail-Verbesserungen und unterstützt mit PowerDirector 13 jetzt auch das neue 4K-Format. Adobe will mit Premiere Elements 13 noch stärker auf Einsteiger-Bedürfnisse eingehen und hat das Programm vor allem um neue Assistenz-Funktionen erweitert.

Nero hat bei den Video-Enthusiasten noch keinen großen Namen. Das Komplett-Paket Nero 2015 Platinum vereint die Verwaltung, Konvertierung und Präsentation von Medien mit dem Videoschnitt, wobei Nero die Schnittkomponente klar in den Mittelpunkt stellt.

Testparcours

Beim Videoschnitt ist ein verständliches und nachvollziehbares Bedienkonzept gefragt, daher beurteilen wir die Anwenderführung sowie die Gestaltung und Verständlichkeit der Arbeitsfläche. Wir haben Videomaterial in den wichtigsten Formaten, von AVCHD über AVI bis zu MPEG, MKV und dem neuen 4K-Codec XAVC-S importiert. Um zu prüfen, wie stabil die Software unter Last funktioniert, befüllten wir die Timeline respektive das Storyboard mit Clips in vielen verschiedenen Formaten.

Wie effizient die Programme mit der Rechenleistung des PC umgehen, testeten wir mit einer bildschirmfüllend abgespielten Videodatei, in die als Bild-in-Bild-Effekt immer weitere Videospuren in der Timeline im Rhythmus von wenigen Sekunden zugeschaltet werden; die so ermittelte Echtzeitleistung definiert, wie viele Spuren die Software so abspielen kann, ohne dass die Wiedergabe ruckelt. Für den abschließenden Leistungsstest folgte die Berechnung einer Testdatei, bei der die Helligkeit des gesamten Clips reduziert wurde, sodass die Software das komplette Video neu berechnen musste.

Die Tests liefen auf einem Quad-Core-PC mit Intel Core i7 (3,4 GHz) und 16 GByte RAM, ausgestattet mit einer Grafikkarte GeForce GTX 570 (1280 MByte GDDR5) unter Windows 8.1 (64 Bit) .

Adobe Premiere Elements 13

Der kleine Bruder des Profiprogramms Adobe Premiere konzentriert sich auf die Ansprüche von Hobby-Schnittkünstlern. Parallelen zur Profi-Version findet man nur vereinzelt – der Ansatz ist ein deutlich anderer.

Vor den Video-Editor hat Adobe nach wie vor den auch von Photoshop Elements bekannten Organizer gesetzt. Damit importiert, sichtet und sortiert man sein Video-, Foto- und Audio-Material, versieht es mit Bewertungen und trägt Stichworte sowie Kommentare ein. Die Bedienung ist nahezu selbsterklärend, die Oberfläche aufgeräumt und gut strukturiert.

Premiere Elements unterstützt jetzt XAVC-S-Dateien für 4K-Material mit bis zu 3840 × 2160 (UHD). Das Einlesen von DV- und HDV-Material direkt vom Camcorder haben die Entwickler gestrichen. Farbton und Helligkeit von Fotomaterial lässt sich automatisch korrigieren.

Zu Beginn wählt man die gewünschten Dateien im Organizer aus, übernimmt sie in den Editor und legt die Projekteinstellungen fest. Eine automatische Anpassung der Projekteinstellungen an die erste importierte Datei fehlt.

Vorschaufenster und Zeitleiste lassen sich skalieren, aber nicht abkoppeln. Adobe platziert die Vorschau in der Mitte. Etwas ungewohnt auch, dass das Programm die Effektpalette unterhalb der Timeline anzeigt, die Einstellungen dafür aber rechts.

Auffallendste Neuerung ist die Schnitt-Automatik namens „Videostory“, welche die bereits vorhandene „Instant-Movie“-Funktion ergänzt, aber noch differenzierte Optionen bietet. So wählt man zunächst ein Themengebiet wie „Hochzeit“, „Geburtstag“ oder „Reise“, anschließend die Video- und Foto-Dateien, die in dem Projekt verwendet werden sollen, und befüllt die dafür bereitstehenden Fenster. Diese sind sinnvoll beschriftet und strukturieren den Film in Vorspann, Einleitung, Highlights und Abspann. Nach dem Zusammenrechnen legt man den Vi-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

deotitel fest, benennt einzelne Kapitel und modifiziert den Abspann. Gefällt das Ergebnis nicht, kann man Clips und Fotos nachträglich austauschen, die Effekte modifizieren oder die Hintergrundmusik ersetzen.

Den fertigen Film lädt die Software direkt aufs Videoportal – oder übernimmt ihn zur weiteren Bearbeitung in die Timeline. Die von der Automatik eingebauten Effekte lassen sich hier allerdings nicht mehr verändern, lediglich neue hinzufügen. Obendrein darf man Clips korrigieren respektive zerschneiden und neu anordnen.

Eine intuitive Schritt-für-Schritt-Erklärung zeigt, wie man eine Effektmaske erstellt – sinnvoll, wenn man bestimmte Bereiche im Video unscharf maskieren muss, etwa ein Auto-Kennzeichen oder das Gesicht einer Person. Ähnlich arbeitet der zweite Assistent, der erklärt, wie man aus einer Schnitt-Maske einen Titel anhand eines Videoclips erstellt. Das funktioniert auf Anhieb und beschert ein sofortiges Erfolgserlebnis.

„Lieblingsmomente“ heißt die neue Trimm-Funktion, die weitgehend automatisch und sehr einfach funktioniert. Dabei läuft der Clip als Vorschau ab, der Anwender markiert darin die gewünschten Momente. Premiere Elements verwendet dann nur die so kenntlich gemachten Teilbereiche und erstellt daraus einen neuen Clip auf der Timeline. Auf Wunsch nimmt das Programm auch die Auswahl des Materials selbstständig vor.

Die Leistungsfähigkeit entsprach auf unserem Testsystem der Vorgänger-Version: 50i-Videomaterial im AVCHD-Format bewältigt die Software auf fünf Spuren, ehe die Wiedergabe ins Stocken gerät. Die Variante mit 50 Vollbildern (50p) läuft bereits ab der dritten Spur nicht mehr ganz flüssig. UHD-Videos lassen sich auf einer Spur annehmbar bearbeiten – jeweils bei bester Vorschauqualität.

Die Dateiausgabe klappt jetzt auch als XAVC-S-Datei in 4K-Auflösung, dabei lässt der Export-Dialog ausgeklügelte manuelle Einstellungen zu. Anfänger und Nichtexperten vertrauen am besten auf die automatischen Export-Einstellungen durch Abgleich mit einer Quelldatei; das klappte im Test sehr sicher. Auch DVD- und Blu-ray-Scheiben brennt Premiere Elements problemlos. Den direkten Video-Upload unterstützt es für Facebook, YouTube und Vimeo, eine FLV-Datei berechnet das Programm nicht mehr.

Corel Pinnacle Studio 18 Ultimate

Mit Pinnacle Studio 18 setzt Corel auf 64 Bit, was eine gesteigerte Leistungsfähigkeit bewirken soll. Nach einiger Installationsdauer steht ein großer Funktionsumfang bereit, den man noch erweitern darf: Neben Pinnacle Studio 18 Ultimate lassen sich Plugins von NewBlue und die Tonkorrektur-Werkzeuge iZotope Music und Speech Cleaner installieren.

Die gut gestaltete, übersichtliche Arbeitsfläche schmeichelt dem Auge mit angenehmen hell- und dunkelgrauen Kontrasten. Corel hat manche Schaltflächen umbenannt und leichte Farbveränderungen vorgenommen, ansonsten gleicht die Oberfläche der Vorgänger-Version.

Im „Organisieren“ genannten Dialog importiert man Video-, Foto- und Audio-Dateien direkt von Speicherkarte beziehungsweise Camcorder oder wählt sie von der Festplatte. Anschließend kann man die Clips mit Stichworten versehen, bewerten, sortieren und außerdem eigene Ordner und Hierarchien anlegen. Selbst die Effekte- und Audio-Vorlagen lassen sich über den Organisierer einsehen.

Den Import bewerkstelligte Pinnacle Studio für MTS-Dateien mit 50 Halb- und Vollbildern zügig und fehlerfrei. Bei 4K-Videomaterial vom Sony AX 100 brauchte das Programm mehr Zeit. Die Medienverwaltung zeigt eine Vorschau der importierten Dateien; hier kann man versuchen, verwackelte Szenen mit dem Stabilisierungs-Effekt zu retten; einen ganzen 4K-Clip damit zu bearbeiten dauerte aber so lange, dass wir den Vorgang abbrachen.

HD-50p-Material der GoPro Hero 3+ ließ sich deutlich besser bearbeiten als mit der Vorversion. Selbst mit einer gut befüllten 50p-Timeline hatte Pinnacle Studio 18 kaum Probleme. Legte man einen Effekt auf die Clips, kam es bereits auf der ersten Spur hier und da zu einer stockenden Wiedergabe. Abhilfe brachte die Hintergrundberechnung der ruckelnden Teile. Danach lief die Vorschau in der Regel flüssig, allerdings dauerte der Prozess je nach Rohmaterial im Vergleich mit den anderen Kandidaten zu lange. Studio 18 lief im Test gegenüber dem Vorgänger deutlich stabiler, trotzdem stürzte es zweimal ab, wenn auch erst nach mehreren Stunden.

Das Bedienkonzept hat Corel um zwei sinnvolle, per Rechtsklick nutzbare Neuerungen ergänzt: Eine entstandene Lücke auf der Zeitleiste lässt sich direkt schließen. Und nach Auswahl mehrerer Elemente auf der Timeline kann man sie zu Gruppen zusammenfassen. Das macht den Umgang mit vielen Spurobjekten in großen Projekten deutlich einfacher.

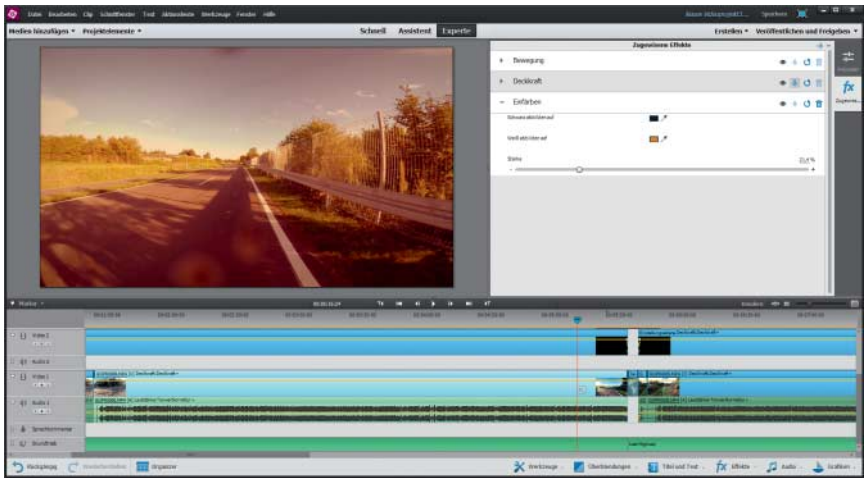
Den Effekt-Vorrat hat Corel nochmals deutlich erweitert, etwa um vier Effekt-Pakete und den Stabilisier-Effekt von NewBlue. Korrekturen an Schärfe, Farbe oder Helligkeit bestimmt man über Schieberegler. Das klappt beim Einstellen von Intensitäten sehr gut, erweist sich aber beispielsweise bei Bild-in-Bild-Kompositionen als eher umständlich.

Beim Export eines Filmes kann man jetzt auch mit GoPro-Material die „Smart“-Ausgabe einsetzen, die nur veränderte Sequenzen neu berechnet – doch während der Tests bei einem 10-Minuten-Projekt einmal steckenblieb. Ein neuer Versuch mit vier Minuten Video-Material klappte anstandslos und sehr zügig. Länger dauerts beim Berechnen von 4K-Videos des AX 100: Das 90 Sekunden lange Test-Projekt beanspruchte mit 450 Sekunden die fünffache Berechnungszeit – dabei hatten wir nur einen modifizierten Clip mit 14 Sekunden Länge auf die Timeline gesetzt.

Die Wiedergabeleistung bei AVCHD-Video mit 50 Halbbildern (50i) hat Corel deutlich gesteigert – auf bis zu 11 Spuren, ehe die Vorschau ins Stocken gerät. Bei AVCHD-50p laufen nach wie vor vier Spuren ruckelfrei. UHD-Videos kann man auf einer Spur zufriedenstellend bearbeiten – trotzdem kommt es bei bester Vorschauqualität und aktivierter Hintergrundberechnung zu einer leicht verringerten Wiedergabe-Geschwindigkeit.

CyberLink PowerDirector 13 Ultra

Für die neue Fassung von PowerDirector haben sich die Entwickler auf Feintuning und Detailarbeit in Form erweiterter Codec-Unterstützung beschränkt – nach den neuen Werkzeugen im letzten Jahr. Die schicke und übersichtlich strukturierte Arbeitsfläche zeigt kaum Unterschiede zur Vorgänger-Version, nur die



Premiere Elements 13 bietet eine einfache und gut strukturierte Arbeitsfläche. Die Entwickler platzieren die Effektleiste unter der Zeitleiste – die Einstellungen der Parameter dagegen nimmt man rechts in einem eigenen Fenster vor.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

An der Arbeitsfläche des Pinnacle Studio 18 Ultimate hat Corel nahezu nichts verändert. Dafür verbesserte man das Arbeiten auf der Timeline und setzt jetzt voll auf 64 Bit.

Hauptbedienelemente hat Cyber Link verändert. Das Gesamtkonzept gefällt und macht den Einstieg ins Programm sehr einfach.

Das Einlesen des Rohmaterials – selbst in 50p-Kodierung – bewerkstelligte PowerDirector sehr flott. Das Programm importiert jetzt auch XAVC-S- und H.265-Dateien wie von der Sony AX100, der AX1 oder der Canon EOS 1 DC. Auch hier benötigt das Material von AX1 und EOS 1 DC deutlich mehr Zeit beim Einlesen als die vergleichsweise schnell dekomprimierten MP4-Dateien des AX100.

Beim Schnitt kann man sich auf unbegrenzt vielen Video- und Audiospuren austoben; die Software kam selbst mit viel 50p-Videomaterial in Full-HD-Auflösung problemlos zurecht. Mit 4K-Material setzte der Bildaufbau hier und da aus – trotzdem lässt sich auch damit noch ordentlich arbeiten.

Experimentierfreudige werden den Bild-in-Bild-Designer zu schätzen wissen: Dieses Werkzeug fordert einige Einarbeitung, bietet dann aber ausgefeilte Einstell-Optionen und erlaubt anspruchsvolle Bildkompositionen samt Keyframe-Animation – einschließlich Chroma-Key-Einstellungen für entsprechende Green-Screen-Elemente. Die intuitiven Bedienwege leiten meist sicher ans Ziel.

Neu im Lieferumfang ist das sehr umfangreiche Effekt-Plug-in „Adorage“ von ProDad, das zusätzliche Filter und Blenden bereitstellt. Adorage setzt aber auf eine andere Bedienlogik – und erfordert mehr Einarbeitungszeit als die CyberLink-Tools.

Die zehn mitgelieferten NewBlue-Effekte dagegen haben die Entwickler direkt ins Programm integriert, wodurch sie sich schlüssig in das Bedienkonzept von PowerDirector einfügen. Selbst mit einem oder zwei auf den Clip gelegten Effekten läuft die Vorschau auch ohne Vorberechnung meist flüssig. Beim Umgang mit AVCHD-Material erweist sich PowerDirector nach wie vor als sehr leistungsfähig, auch 4K-Video des Sony AX 100 kann man gut bearbeiten. Erst bei aufwendigen Partikel-Effekten, die nicht von der GPU der Grafikkarte berechnet werden, kam die Vorschau auf dem Testsystem mitunter ins Straucheln.

PowerDirector bietet alle wichtigen Korrekturfunktionen für Helligkeit, Kontrast, Farbe oder Weißabgleich. Verwackeltes Filmmaterial wirkt dank ordentlicher Bildstabilisierung deutlich ruhiger. Die „automatische Videoverbesserung“ korrigiert – in Grenzen – unscharfes oder nicht optimal belichtetes Filmmaterial selbstständig; das liefert in der Regel akzeptable bis brauchbare Ergebnisse. Obendrein findet man viele, meist recht verspielte Effekt- und Titel-Vorlagen, mit denen es Spaß macht, zu experimentieren.

Mehrkamera-Projekte unterstützt das Programm seit der letzten Version 12 mit Hilfe des „Mehrkamera-Designers“ für bis zu vier Kameras. In PowerDirector 13 funktioniert der Abgleich von mehreren Kamera-Streams direkt über die Zeitleiste; im Vorschaufenster wird dann eine entsprechend geteilte Ansicht angezeigt. In der Praxis lief diese allerdings hier und da nicht reibungslos.

Audio-Material korrigiert der eigenständige „Wave Editor“. Er enthält die wichtigsten Korrekturfunktionen – allerdings bieten andere Programme wie Magix Video deluxe ausgefeiltere Bearbeitungsmöglichkeiten.

Beim Schneiden von AVCHD-Material spielte PowerDirector auf dem Testsystem bis zu 10 Spuren 50i-Rohmaterial (1080i50) ohne Aussetzer ab. Bei 1080p mit 50 Vollbildern (1080p50) liefen sieben Spuren flüssig. UHD-Videos des Sony AX 100 spielte die Vorschau auf zwei Spuren, ehe es ab der dritten Spur zu Bildaussetzern kam. Den Filmexport erledigt das Programm als DVD oder Blu-ray (auch mit 50p) und gibt Videodateien in den gängigen Formaten mit bis zu 4096 × 2160 Pixeln aus. Facebook, YouTube und Vimeo sind direkte Anlaufstellen für Web-Projekte.

Die Arbeitsfläche von PowerDirector 13 entspricht bis auf wenige Änderungen dem Vorgänger. Das aufgeräumte und überwiegend logisch strukturierte Gesamtkonzept ist gerade für Einsteiger sehr hilfreich.

Magix Video deluxe 2015 Plus

Die 2015er Version von Video deluxe wurde laut Hersteller komplett neu geschrieben; die Programmierung in 64 Bit soll vor allem der Arbeitsspeicherausnutzung zugute kommen. Den Einstieg ins Programm erleichtert Magix mit guten Online-Workshops und Schritt-für-Schritt-Erklärungen. Die dezent überarbeitete Programmoberfläche wirkt moderner und zeigt besser lesbare Farbkontraste.

Das Einlesen von Rohmaterial für HDV- und AVCHD-Video meisterte Video deluxe anstandslos und kopierte auch 4K-Material von Sony AX 100, AX 1 und Canon EOS 1 DC zuverlässig in die Medienbibliothek. Die Clips lassen sich direkt aus dem Medienbrowser über ein separates Symbol in der Vorschau ansehen oder in die Zeitleiste übernehmen. Magix hat bereits UHD-Projektvorlagen für Filme mit bis zu 3840 × 2160 Pixeln eingebaut. Wer sich mit den manuellen Einstellungen nicht genau auskennt, legt einfach den Filmschnipsel auf die Zeitleiste, dann übernimmt Video deluxe auf Wunsch die Parameter der Quelldatei als Projektvorgaben.

Die 39 schick gestalteten Filmvorlagen wie „Drama“, „Thriller“ oder „Geheimnisvoll“ versehen die Zeitleiste automatisch mit Vor- und Abspann sowie Platzhaltern für das Videomaterial. Der Neuling befüllt lediglich die vorgesehenen Stellen mit Videomaterial und editiert die Textpassagen; das funktionierte einfach und führte zu gefälligen Ergebnissen.

Dem Fortgeschrittenen stehen bis zu 99 Audio- und Video-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Magix präsentiert bei Video deluxe 2015 eine modernisierte, aufgeräumte Arbeitsfläche. Die Anzahl an guten Projektvorlagen wurde nochmals erweitert.

spuren zur Verfügung. Die Zeitleiste reagiert auch beim Scrollen mit viel Videomaterial verzögerungsfrei. Gerade den Bildaufbau der Miniaturen in der Timeline bewerkstelligt die Software nun schneller. Wie beim großen Video Pro X integriert Magix die Werkzeugleiste mit den wichtigsten Funktionen direkt über der Zeitleiste. Das spart Zeit und gewährt beispielsweise direkten Zugriff auf bestimmte Mausmodi wie den „Objekt-Stretch“ für Zeitraffer- und Zeitlupen-Effekte.

Die Vorschau läuft in der Regel flüssig – mit aktivem Effekt oder Filter ist allerdings eine Vorberechnung der Timeline nötig. Über das Blitzsymbol rechts dem Vorschaufenster lässt sich zudem die Bildqualität der Wiedergabe verringern, was bei schwächeren Schnitt-Systemen Vorteile bringt. Das hat den Nachteil, dass man die Bildschärfe nicht mehr eins zu eins beurteilen kann.

Den Effekt-Pool hat Magix um eine neue „Fisheye-Korrektur“ erweitert. Das Werkzeug gleicht die horizontalen Verzerrungen bei Action-Cam-Aufnahmen zuverlässig aus, kann aber auch nicht verhindern, dass bei der Korrektur links und rechts an der Bildkante Informationen verloren gehen. Helligkeit, Farbe, Schärfe, Kontrast oder Sättigung lassen sich umfassend anpassen. Wer die Premium-Variante kauft, erhält drei Effekt-Pakete von Red Giant für professionell wirkende Licht- und Farbanpassungen obendrauf. Bei denen muss man sich allerdings auf ein anderes Bedienkonzept einstellen.

Eine große Stärke von Video deluxe ist seine Audiokomponente: Es gibt 60 Filter für bestimmte Klangbilder sowie Korrekturoptionen für Rauschen und andere Störgeräusche. Außerdem kann man Parameter für Echo, Hall oder Verzerrung individuell einstellen. Zum Abmischen verschiedener Tonspuren dient der „Mixer“; mit Hilfe des 10-Band-Equalizers sind präzise Klangvariationen machbar.

Das Erstellen eines Filmmenüs gelingt für DVD wie Blu-ray und gefällt aufgrund der zahlreichen schönen Menü-Vorlagen. Eine Videodatei berechnet die Software mit bis zu 4096 × 2160 Pixeln. Wie auch die Konkurrenz lädt Video deluxe die eigenen Videos auf Facebook, YouTube oder Vimeo hoch.

Nero 2015 Platinum

Das Komplett-Paket Nero 2015 Platinum kostet mit 90 Euro für das Gebotene bemerkenswert wenig Geld; es enthält neben dem Brennprogramm Nero Burning ROM unter anderem einen umfangreichen Media-Manager, ein Konvertierungs-Werkzeug sowie die komplexe Videoschnitt-Komponente „Nero Video“.

Damit die Übersicht über alle Komponenten nicht verloren geht, hat Nero eine Auswahlmaske vor den eigentlichen Programmstart gesetzt. Darüber kann man jedes separate Programm komfortabel starten, direkt zu Video-Tutorials manövrieren oder auf die Medienverwaltung namens „Media Home“ zugreifen. Damit lässt sich das eigene Video-, Foto- und Audio-Material einfach importieren,

Nero Video bietet wie die Konkurrenten einen großen Funktionsumfang – eingeschlossen einen „Einfach-Schnitt-Modus“ für Einsteiger, bei dem man die einzelnen Videoclips einfach nur hintereinander legen muss.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Videoschnitt-Software

Name	Premiere Elements 13	Pinnacle Studio 18 Ultimate	Power Director 13 Ultra	Video deluxe 2015 Premium	Mero Platinum 2015
Hersteller	Adobe	Corel	CyberLink	Magix	Nero
URL	www.adobe.de	www.corel.com	de.cyberlink.com	www.magix.com	www.nero.com/deu/
Betriebssystem	Windows 7/8	Windows 7/8	Windows Vista/7/8	Windows Vista/7/8	Windows XP/Vista/7/8
Bedienung					
Storyboard/Timeline	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Spuren Video/Audio	unbegrenzt/unbegrenzt	unbegrenzt/unbegrenzt	unbegrenzt/unbegrenzt	unbegrenzt/unbegrenzt	unbegrenzt/unbegrenzt
Slip/Überschreiben/3-Punkt/Timestretch	✓/✓/–/–	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓	–/✓/–/–
Hintergrund-Rendering/Vorschau auf	–/Zweitmonitor	✓/Zweitmonitor	–/Zweitmonitor	–/Zweitmonitor	✓/Zweitmonitor
automatischer Videoschnitt	✓	–	✓	–	✓
Import / Aufnahme					
Video	AVCHD, AVI, Flash, MOV, MPEG-2, MPEG-4, MVC, WMV	AVCHD, AVI, Flash, MKV, MOV, MPEG-2, MPEG-4, MVC, WMV	AVCHD, AVI, Flash, MKV, MOV, MPEG-2, MPEG-4, MVC, WMV	AVCHD, AVI, MKV, MOV, MPEG-2, MPEG-4, MVC, WMV	AVCHD, AVI, Flash, MKV, MOV, MPEG-2, MPEG-4, MVC, WMV
Audio	AAC, AC3 , MP3, WAV	AAC, AC3 , MP3, WAV	AAC, MP3, WAV	AAC, AC3 , MP3, OGG, WAV	AAC, AC3 , MP3, OGG, WAV
Grafik	JPG, PNG, PSD, TIFF	JPG, PNG, PSD, TIFF	JPG, PNG, TIFF	JPG, PNG, TIFF	JPG, PNG, TIFF
Batch Capture/Aufnahmetranscoding	–/–	✓/–	–/–	✓/–	–/–
Szenenerkennung nach Bandinfo/Inhalt	–	✓	✓	✓	✓
Titelgenerator					
Farbe/Schatten/Transparenz/3D	✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/–
Keyframe-Editing/ Animationsvorlagen	–/✓	–/✓	✓/✓	–/✓	✓/✓
Animation	Kriech-, Rolltitel, Schriftanim.	Kriech-, Rolltitel, Schriftanim.	Kriech-, Rolltitel, Schriftanim.	Kriech-, Rolltitel, Schriftanim.	Kriech-, Rolltitel, Schriftanim.
Effekte					
Blenden/davon 3D	103/0	500+/23	134/14	131/21	98/0
Helligkeit/Kontrast/Sättigung	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Farbkorrektur/Weich/Scharf	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Keyframe-Editing	teilweise	teilweise	teilweise	teilweise	teilweise
Zeitlupe/-raffer/rückwärts	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/–
Bild-in-Bild/Chroma Keying	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Audio Funktionen					
Waveform/Rubberband	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Voice-Over/O-Ton abtrennen	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Effekte /Filter (Rausch-/Tief-/Hochpass/Eq.)	19/✓/✓/✓/✓	9/✓/✓/–/✓	13/✓/✓/✓/✓	60/✓/✓/✓/✓	35/✓/✓/✓/–
Ausgabe					
Videoformate	M2T, AVCHD 50P, AVI, MPEG-1/2, MPEG-4/H.264, QuickTime, WMV	M2T, AVCHD 50P, AVI, MPEG-1/2, MPEG-4/H.264, QuickTime, WMV	M2T, AVCHD 50P, AVI, MPEG-1/2, MPEG-4/H.264, QuickTime, WMV	AVCHD 50P, AVI, MPEG-1/2, MPEG-4/H.264, QuickTime, WMV	M2T, AVCHD 50P, AVI, MPEG-1/2, MPEG-4/H.264, WMV
MPEG-Rate wählbar/variabel	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
DVD-Tonformat	AC3, PCM	AC3, PCM	AC3, PCM	AC3, PCM	AC3, PCM
MPEG-/AVCHD Smart Rendering	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Authoring integriert/Menü-Vorlagen	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
animierte Menüs/anim. Buttons	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Brennformate (DVD/AVCHD-DVD/Blu-ray)	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Brennformate 3D (3D-Blu-ray)	–	–	✓	✓	–
Anzahl Spuren lt. c't-Test 4K/AVCHD 50i/50p	1/5/2	1/11/4	2/10/7	1/9/5	2/6/4[1]
Bewertungen					
Anleitung/Bedienung	⊕⊕/⊕	⊕/○	⊕/⊕	⊕/○	⊕/○
Aufnahme/Import	○/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕⊕	⊕/⊕⊕	○/⊕
Smart-Rendering MPEG2/AVCHD	○/○	○/○	⊕⊕/⊕⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
HDV-/AVCHD-/4K-Bearbeitung	⊕/○/⊖	⊕⊕/⊕/⊖	⊕⊕/⊕⊕/○	⊕⊕/⊕/⊖	⊕/⊕/⊖
Effekte und Compositing/ Ton	⊕/○	⊕⊕/○	⊕/○	⊕/⊕⊕	○/○
Ausgabe/Authoring	⊕/⊕	○/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
Preis	102 €	129 €	90 €	100 €	90 €

[1] bei verringerter Vorschauauflösung

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

sortieren und mit Bewertungen wie Stichworten versehen. Auf Wunsch scannt die Software vom Anwender festgelegte Ordner bei jedem Programmstart und aktualisiert die Medienbibliothek. Fotos kann man einfach korrigieren und Helligkeit, Schärfe oder Sättigung nachjustieren, auch eine Rote-Augen-Entfernung ist eingebaut. Videos lassen sich anschauen, sogar in 4K – doch bearbeiten kann man sie hier nicht.

Für den Schnitt zuständig ist „Nero Video“, in welches man seine Filmclips direkt aus der Medienverwaltung übernehmen kann. Das Einlesen dauert allerdings etwas, gerade bei rechenintensivem 4K-Material des Sony AX1 oder der Canon EOS 1 DC. Die Software unterstützt Projekte mit bis zu 4096 × 2304 Pixeln und erlaubt, viele Parameter manuell einzustellen. Das braucht man etwa, wenn das Rohmaterial mit 24 Vollbildern läuft, denn dafür stellt Nero keine Vorlage bereit. Positiv bemerkbar macht sich die Stabilität beim Arbeiten mit 4K-Material im Medienbrowser und auf der Zeitleiste – auch wenn es nicht immer ganz flüssig läuft.

Einsteiger wählen die „Expressbearbeitung“ mit vereinfachtem Storyboard-Modus, der die Schnittarbeit auf das Trennen und Anordnen von Clips beschränkt. Vor- und Abspann sowie Blenden und ein Musikstück baut das Programm automatisch ein, nachdem man sich für eines der 50 vorgefertigten Themen entschieden hat. Das Prinzip funktioniert und liefert passable Ergebnisse. Engagierte oder fortgeschrittene Cutter nutzen die manuellen Bearbeitungs-Optionen im erweiterten Modus und können hier auf bis zu 99 Videospuren mit Effekt- und Keyframe-Animationen wie Bildkompositionen experimentieren.

Nero Video lässt die Spurhöhe nicht frei bestimmen, liefert aber

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

in der Maximal-Einstellung gut erkennbare Filmminiaturen auf der Zeitleiste. Uns fehlte eine Markierung, die verrät, dass bereits auf der Timeline eingebaute Clips in der Medienbibliothek als verwendet erkennbar sind. Das würde eine doppelte Verwendung vermeiden helfen.

Bei den Video-Effekten deckt Nero die komplette Bandbreite an Korrekturen für Helligkeit, Schärfe, Farbe und Kontrast ab. Dazu gesellen sich Spielereien wie „Wide Landscape“ oder „Color Stitch“, die einen bestimmten Farb- oder Stimmungs-Look im Film erzeugen. Die Audiokorrektur fällt im Vergleich zu den Konkurrenten von Corel oder Magix eher nüchtern aus: Neben Standard-Filtern wie Rauschunterdrückung oder Tief- wie Hochpass sind diverse Hall-Imitationen mit an Bord – das wars auch schon.

Größter Kritikpunkt an Neros Schnittsoftware ist die Vorschauqualität. Zwar gibt es drei Qualitätsstufen, doch selbst in der besten Einstellung ist die Wiedergabe im Vollbild nicht scharf. Damit erschleicht sich Nero Wiedergabe-Leistung und spielt selbst 4K-Material flüssig. Allerdings kann man so das Rohmaterial nicht korrekt beurteilen.

Bei der Leistungsfähigkeit hat sich im Vergleich zur Vorversion nichts getan. Auf dem Testsystem liefen sechs AVCHD-Spuren mit 50 Halbbildern/s flüssig, mit 50 Vollbildern/s bewältigte die Software vier Spuren. Die Leistung mit 4K-Material ist von der Kodierung abhängig: Dateien der Canon EOS 1 DC kann man auf einer Spur bearbeiten, Rohmaterial aus dem Sony AX 100 klappt auf zwei Spuren, ehe die Vorschau Bildaussetzer signalisiert.

Das Erstellen eines Filmmenüs für DVD und Blu-ray funktionierte gut und bietet anhand der 68 Vorlagen genügend Abwechslung. Der Datei-Export gelingt in vielen verschiedenen Formaten wie AVCHD und neuerdings als AVC Ultra HD für entsprechende 4K-Kreationen. Den Film kann man nach der Berechnung direkt über „Media Home“ wiedergeben und von dort direkt an den Fernseher, das Tablet oder das Smartphone streamen. Direkt ins Internet lädt man seine Clips auf Facebook oder YouTube.

Kurz vor Redaktionsschluss dieser Ausgabe brachte Nero mit Video Premium 2 eine Software an, welche – quasi als Auskopplung aus der Platinum-Ausgabe – die Funktionen des Schnittmoduls als eigenständiges Programm bereitstellen soll. Es ist laut Hersteller für 40 Euro zu haben.

Fazit

Alle fünf Programme bieten viele Funktionen zu einem günstigen Preis und können teilweise sogar mit den größeren Profi-Versionen mithalten. Eine einfache Bedienung mit großem Funktionsumfang zu vereinen gelingt aber nicht immer optimal – wie bei Magix Video deluxe, dessen Bedienkonzept vom Einsteiger viel fordert und das sich eher an Fortgeschrittene richtet. Video deluxe kommt zwar als ein „vereinfachtes“ Video Pro X daher, unterstreicht seine Daseinsberechtigung aber mit speziellen Zusatzpaketen. Gerade die starke Audio-Kompenente von Video deluxe – ein Alleinstellungsmerkmal in diesem Testfeld – macht die Software für audiophile Cutter interessant.

Ähnlich sieht es bei Pinnacle Studio 18 Platinum aus: Hier hat Corel nahezu alles hineingepackt, was der engagierte Cutter brauchen könnte. Anfänger mit Experimentier-Freude sind gut aufgehoben, müssen aber einige Einarbeitungszeit investieren. Leider hapert es noch bei der Stabilität, der Echtzeitleistung und den Export-Qualitäten der Software.

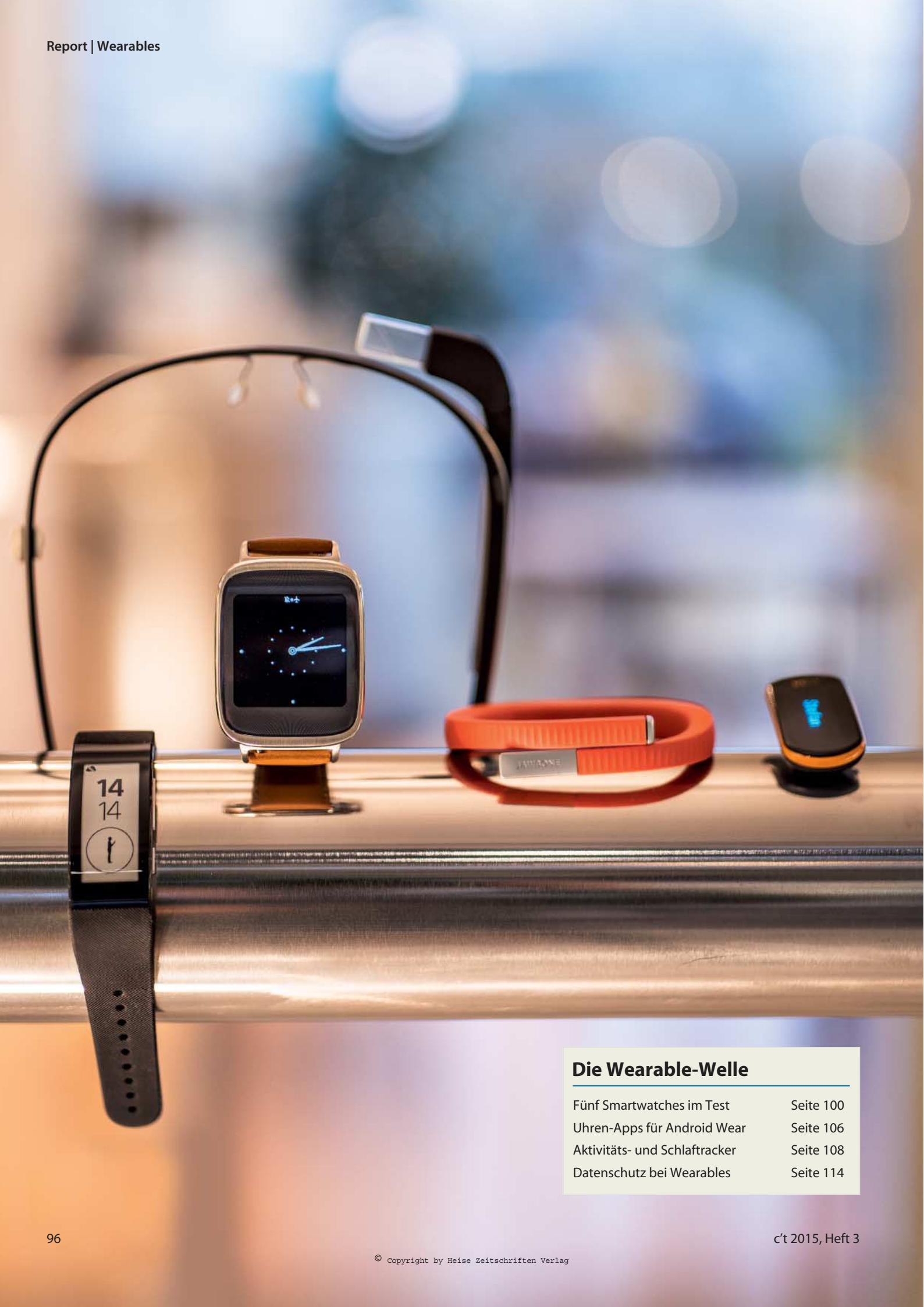
Da machen Premiere Elements 13 und PowerDirector 13 Ultra den Einstieg deutlich leichter: Sie führen den Neuling nahezu spielerisch an den Videoschnitt heran. Im Hintergrund arbeitet bei beiden trotz Einfach-Optik eine funktionsreiche Schnittsoftware, wobei PowerDirector leistungstechnisch noch immer das Maß der Dinge in dieser Schnittklasse darstellt.

Nero 2015 Platinum, der Außenseiter des Testfeldes, liefert insgesamt einen ordentlichen Videoschnitt und gefällt vor allem aufgrund der zahlreichen Zusatzprogramme. Leider liefert die Software keine optimale Vorschauqualität und liegt bei der Leistung nur auf passablem Niveau. Wer eine besonders günstige Software sucht, bekommt eine knapp befriedigende Lösung für kleines Geld. (uh)

c't Mehr Screenshots: ct.de/y66z

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Die Wearable-Welle

Fünf Smartwatches im Test	Seite 100
Uhren-Apps für Android Wear	Seite 106
Aktivitäts- und Schlaftracker	Seite 108
Datenschutz bei Wearables	Seite 114

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jan-Keno Janssen

Computer zum Kuscheln

Die Wearables-Welle: Aktivitätstracker, Smartwatches, Datenbrillen und elektronische Kleidung

Wearables laufen einem seit einigen Monaten fast überall über den Weg: Ob in Form von Smartwatches, Aktivitätstrackern, Datenbrillen oder Cocktail-Kleidern, die tatsächlich Cocktails machen. Woher kommt der Boom? Und: Welches Wearable passt zu mir?

Computer auf dem Schreibtisch? Pfft, total Achtziger! Heute trägt man Technik am oder im Körper: als Armband, Brille, Brosche oder Implantat – zumindest dem Hype nach zu urteilen, den die sogenannten „Wearables“ ausgelöst haben. Kaum ein Technikmarkt, der vor Weihnachten nicht mit Smartwatches oder Aktivitätstrackern geworben hat, vom Bohei um die Google Glass ganz zu schweigen.

Wearable, das kommt von Wearable Computing und ist eigentlich ein alter Hut. Schon seit Jahrzehnten träumen Science-Fiction-Autoren von Datenbrillen, Armbandrechnern und Implantat-Computern, die direkt an die Synapsen angeschlossen werden. Nur: Die vorhandene Technik ermöglichte lange Zeit keine so miniaturisierten Geräte, wie das für echte Wearables notwendig gewesen wäre.

Das ist heute, nach dem großen Smartphone-Siegeszug, anders. Sensoren, Displays, CPUs, Funkmodule sind inzwischen nicht nur extrem leistungsfähig, sondern auch extrem klein und billig geworden. Das Kuriose daran: Die Smartphones helfen damit einer Gerätegattung auf die Sprünge, die sie langfristig wohl ablösen wird. Wearables stellen das Bedienparadigma konventioneller Computer (oder auch Smartphones und Tablets) komplett auf den Kopf: Während aktuelle Technik die ungeteilte Konzentration des Benutzers einfordert, tritt bei Wearables die Interaktion mit dem Gerät in den Hintergrund. Und das ist es ja eigentlich, was man will: Geräte, die einem jederzeit behilflich sind, ohne dass man vorher auf Knöpfen oder Touchscreens herumdrücken muss. Das gute alte Hörgerät ist deshalb das perfekte Beispiel für ein Wearable: Der Computer im Gehörgang hilft beim Hören, ohne dass man ihn wahrnimmt.

Auch Datenbrillen bieten manchmal schon perfekte Wearable-Momente: Dass man eine Google Glass auf dem Kopf hat, vergisst man schnell; dennoch kann man jederzeit Fotos machen: Einmal Blinzeln genügt – Augensensor sei Dank. Smartphone-Fotografen müssen das Gerät erst aus der Tasche friemeln, entsperren und die Foto-App starten.

Das Internet auf dem Kopf

Google will mit Glass das Internet so nahe an den Menschen bringen, dass er sozusagen mit ihm verschmilzt: Statt mühselig Apps zu starten, um das Wetter oder die Kino-Startzeiten zu erfahren, soll die schlaue Brille selbstständig wissen, was man gerade wissen will. Die „Gedankenlese“-Erweiterung Google Now zeigt, wohin die Reise gehen soll. Google Now läuft zurzeit zwar vor allem auf Smartphones – seit Februar 2014 Jahr ist neben der Android-Version auch eine iOS-Variante erhältlich – man merkt aber deutlich, dass die Now-Entwickler von Anfang an Wearables im Sinn hatten: Wenn ich gerade schnaufend über den Flughafen sprinte, nützt es mir wenig, wenn mein Smartphone in der Hosentasche weiß, dass sich das Gate geändert hat. Zeigt mir jedoch meine Armbanduhr oder Datenbrille diese Information an, hilft mir das ungemein.

Jederzeit das Internet im Augenwinkel: Das hat die Google Glass von Anfang an versprochen. Vor Kurzem ruderte der Suchmaschinenriese aber heimlich zurück. Während er die Glass anfangs als Smartphone-Ersatz für jedermann vermarktete, verlagerte er ein Jahr nach dem Start den Fokus auf den Unternehmenseinsatz. Kein Wunder: Als Mainstream-Gadget eignet sich das zurzeit aktuelle Modell („Explorer-Edition“ in der dritten Hardware-Revision) nicht, zu viele Kinderkrankheiten vermiesen den Spaß. So hält der Akku im Dauerbetrieb nur 40 Minuten lang. Der Knochenschall-Lautsprecher ist lediglich in leiser Umgebung zu gebrauchen – auf offener Straße übertönt schon durchschnittlicher Verkehrslärm die Glass-Ansagen. Und auch das nahezu komplett auf Sprachbefehle setzende Bedienkonzept ist in vielen Fällen nicht praxistauglich: Niemand will Meetings, in denen alle ständig in ihre Brillen plappern.

Dennoch hat der Glass-Hype etliche Mitbewerber auf den Plan gerufen, zum Beispiel Epson mit der Moverio BT-200 oder Vuzix mit der M100. Bislang sehen wir aber bei keiner einzigen Brille das Potenzial, das Smartphone kurzfristig abzulösen. Ändern könnte sich das mit einer neuen Version der Google-Brille, die angeblich bald vorgestellt wird. Details dazu gibt es bislang noch keine, außer dass Intel und der Ray-Ban-Hersteller Luxottica mitmischen wollen.

Für bestimmte Unternehmensanwendungen können Datenbrillen aber schon heute praxistauglich sein, zum Beispiel in der Logistik. Der Paketdienstleister DHL testet zurzeit Datenbrillen mit integriertem Barcodescanner. Dadurch sollen Lagerarbeiter schneller an das richtige Paket kommen, weniger Auswahlfehler machen und obendrein beide Hände frei haben.

Elektroklamotten

Noch deutlich unauffälliger als Datenbrillen sind Computer-Kleidungsstücke. Seit Jahren sollen die unsichtbaren Rechner den Umgang mit Technik revolutionieren – bereits 1998 titelte c’t „Computer machen Leute“ und prognostizierte einen anstehenden „Softwear“-Paradigmenwechsel. 16 Jahre später erschöpft sich der angebliche Elektro-Kleidungs-Trend in Spaß-T-Shirts mit bunten LEDs oder programmierbaren Laufschriften. Aber nun soll es *wirklich* losgehen. Die Marktforscher von NanoMarkets prognostizieren, dass der zurzeit quasi nicht vorhandene Markt für „Smart Clothing“ bis 2021 auf 1,8 Milliarden US-Dollar anwachsen wird.

Auch in Deutschland passiert in dem Bereich einiges. So entwickelt das Mainzer Unternehmen Ambiotex zusammen mit dem Fraunhofer IIS ein T-Shirt, das Körperdaten wie Puls, Atmung, Herzfrequenzvariabilität (HRV) und Aktivität misst – eingenähte Sensoren zeichnen sogar ein 1-Kanal-EKG auf. Die Bluetooth-4.0-Sendeeinheit ist allerdings nicht fest integriert, weil sie vor dem Waschen herausgenommen werden muss.

Elektronische Kleidung bietet aber noch viel kreativere Möglichkeiten: Das DareDroid-Cocktailkleid des Kunstkollektivs Modern Nomads sieht nicht nur hübsch futuristisch aus – es mixt tatsächlich mit eingebauten Pumpen bunte Cocktails.

Elektronische Armfesseln

High-Tech-Kleidung und Datenbrillen mögen die zurzeit spannendsten Wearables sein – aber Geld wird damit noch nicht verdient. Die Kassen zum Klingeln bringen Aktivitätstracker zum Umschnallen oder Anklippen, die mit Abstand beliebteste Wearable-Kategorie – sie machen über die Hälfte aller Wearable-Verkäufe aus [1]. In den USA besitzt laut einer Untersuchung

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

von Endeavour Partners bereits einer von zehn Erwachsenen einen solchen Tracker. Am beliebtesten sind die Geräte in der Altersgruppe 25 bis 34 Jahre.

Die meisten Aktivitätstracker sind nicht viel mehr als ans Netz angebundene Pedometer: Sie zählen mithilfe eines Beschleunigungssensors die Schritte, berechnen daraus den Kalorienverbrauch und schicken die Werte an ein Smartphone beziehungsweise in die Cloud. Das klingt profan, wirkt aber höchst motivierend: In einer Studie der Universität Stanford steigerte die Nutzung eines Schrittzählers die körperliche Aktivität durchschnittlich um 27 Prozent [2].

Während unserer Tests haben alle beteiligten Kollegen ähnliche Effekte wahrgenommen: Hat man einen Aktivitätstracker am Körper, nimmt man tatsächlich eher die Treppe als den Fahrstuhl – schließlich wird man ja dafür belohnt, und sei es nur durch ein paar Schritte mehr in der Tagesbilanz. Gamification-Elemente wie virtuelle Medaillen steigern die Motivation zusätzlich. Aktivitätstracker eignen sich aber nicht nur für Fitnessjunkies, Selbstoptimierer und Quantified-Self-Verfechter: Gerade Menschen mit Hang zum Nerdtum macht es einfach Spaß, Daten über sich zu erfassen und schicke Diagramme daraus zu erstellen.

Sensorflut

Um die körperliche Aktivität – also den Kalorienverbrauch – zuverlässiger zu bestimmen, müssen die Tracker mehr Parameter als nur die Beschleunigung erfassen. Geräte wie das Basis Peak oder das Microsoft Band messen beispielsweise zusätzlich zur Beschleunigung die Herzfrequenz sowie die Temperatur und Leitfähigkeit der Haut: Je mehr man schwitzt, desto besser die elektrische Leitfähigkeit.

Durch die Kombination mehrerer Sensoren sind solche Tracker in der Lage, zum Beispiel Radfahren von Laufen zu unterscheiden. Ist – wie beim Großteil der Geräte – dagegen nur ein Beschleunigungssensor eingebaut, kann der Kalorienverbrauch nicht akkurat gemessen werden. Ein ums Handgelenk getragener Tracker wird ein Rennrad-Training nicht als heftige körperliche Aktivität erkennen – schließlich bleiben die Hände nahezu unbewegt am Lenker.

Aktivitätstracker gibt es in etlichen unterschiedlichen Darreichungsformen. Drin steckt fast immer das Gleiche: ein Beschleunigungssensor und ein Bluetooth-Chip.

Die Unterscheidung von Sportarten wie Basketball, Fußball oder Gerätetraining gelingt bislang allerdings auch keinem der Geräte mit unterschiedlichen Sensoren. Das soll sich ändern: Das Kickstarter-Projekt Amiigo verspricht, mit zwei Trackern am Fuß und am Arm etliche Aktivitäten zuverlässig auseinanderzuhalten. Einem uns vorliegenden Vorserienmodell gelang das allerdings noch nicht.

Kommende Aktivitätstracker-Generationen versprechen sogar noch mehr. So werben die Entwickler des Healbe-GoBe-Trackers damit, dass ihr Gerät nicht nur den Kalorienverbrauch, sondern anhand von Pulsfrequenz- und Impedanzsensoren sogar die Kalorienzufuhr ermitteln kann. Wir sind gespannt, ob das wirklich gelingt. Ein funktionsfähiges Testgerät haben wir bislang nicht in die Finger bekommen.

Relativ smarte Watches

Internet-Uhren sind die großen Hoffnungsträger der Wearables-Branche. Marktforscher gehen davon aus, dass Smartwatches schon in vier Jahren die Aktivitätstracker als beliebteste Wearable-Kategorie abgelöst haben. Ein bisschen Reife können die Uhren definitiv noch vertragen – vor allem in Sachen Akkulaufzeit. Viel länger als einen Tag halten die meisten Geräte nämlich nicht durch.

Foto: Jean Sébastien Senécal

Eigentlich logisch: Dieses Cocktailkleid vom Künstlerkollektiv Modern Nomads macht Cocktails.

Und auch wenn immer mehr für Android-Wear-Uhren angepasste Apps herauskommen (siehe S. 106), sind die meisten Smartwatches kaum mehr als ein Zusatzdisplay fürs Handy: Sie reichen einfach alle Benachrichtigungen vom Smartphone aufs Handgelenk durch. Das erleichtert sicherlich das Leben vieler Smartphone-Suchtis, weil das Handy in vielen Fällen in der Tasche bleiben kann („Oh, nur 'ne Spam-Mail"), aber wirklich innovativ ist das nicht. Die Branche starrt deshalb gebannt auf die Apple Watch, die im Frühjahr auf den Markt kommen soll – hat Apple die Uhr so lange zurückgehalten, weil man wieder mal eine Revolution in petto hat?

Viel Potenzial verschenken aktuelle Smartwatches in puncto Aktivitätstracking. Jede uns bekannte Uhr arbeitet zwar mit der gleichen Technik wie dedizierte Aktivitätstracker, nämlich mit einem Beschleunigungssensor, und auch die gemessenen Schrittzahlen sind ähnlich genau wie bei Trackern. Dafür fehlt die wohl wichtigste Motivationshilfe. Hübsche Diagramme und Gamification-Elemente haben wir bislang bei keiner Smartwatch gefunden.

Auch in Sachen Schlaftracking sind die Smartwatches den Aktivitätstrackern deutlich unterlegen: Während Tracker wie der Basis Peak sogar zwischen Leicht-, Tief- und REM-Schlaf unterscheiden können, bieten die Uhren mit Bordmitteln überhaupt keine Schlafanalyse – wer daran interessiert ist, muss einen zusätzlichen Aktivitätstracker kaufen. Immerhin unterstützt die Android-App „Sleep as Android" bereits einige Smartwatches.

Trotz alledem gibt es – neben eingefleischten Gadget-Nerds – durchaus Menschen, die mit aktuellen Smartwatches glücklich werden können: Wer zum Beispiel täglich Dutzende Nachrichten bekommt, die Benachrichtigungen aber nicht ausschalten will oder darf, dessen Leben dürfte mit einer Smartwatch deutlich entspannter werden. Das Gleiche gilt für Hörgeschädigte: Dank Vibration am Armgelenk verpassen diese auch dann keinen Anruf, wenn das Handy nicht in der Hosentasche steckt. Die Smartwatch eignet sich obendrein sehr gut als Fernbedienung – zum Beispiel, um den Medienplayer des Smartphones komfortabel zu steuern.

Wenn da nur nicht die schwache Akkulaufzeit wäre. Wir sind seit Jahrzehnten Uhren gewöhnt, bei denen man, wenn überhaupt, nur alle paar Jahre die Batterie wechseln muss. Die meisten Smartwatches wollen dagegen täglich an die Steckdose. Noch schlimmer ist es bei den Datenbrillen. Die Industrie wartet hoffnungsfroh auf einen Durchbruch in Sachen „Energy Harvesting" – sodass endlich Geräte möglich sind, die sich durch Körperwärme oder -bewegungen automatisch aufladen. Das würde vermutlich den endgültigen Durchbruch für die Kleinstcomputer bedeuten. Spaß machen sie aber auch heute schon. (jkj)

Literatur

[1] Wearable-Studie von CCS: siehe c't-Link

[2] „Pedometers help people stay active": siehe c't-Link

c't Studien: ct.de/ycvk

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Nico Jurran, Stefan Porteck

Monokult-Uhr

Vier Smartwatches mit Android Wear – und eine ohne

Mit seinem Wearables-Betriebssystem lieferte Google eine Blaupause für Smartwatches, die aktuell alle Markenhersteller verwenden. Dennoch unterscheiden sich die einzelnen Uhren deutlich.

Wer sich eine der jüngst erschienenen Smartwatches kauft, erwischt höchstwahrscheinlich ein Gerät, auf dem Googles „Android Wear“ als Betriebssystem läuft – unabhängig davon, ob sie von Asus, LG, Motorola oder Sony stammt. Das bedeutet auch: Die Uhren zu Preisen zwischen 220 und 270 Euro unterscheiden im Funktionsumfang nur marginal und in der Bedienlogik überhaupt nicht. Denn Google gibt das Konzept klar vor und erlaubt den Herstellern weder größere Anpassung an der Software noch an der Oberfläche [1].

Dennoch ist es keineswegs egal, zu welchem Modell man greift: Die Android-Wear-Uhren weichen sich nicht nur im Design voneinander ab, sondern auch bezüglich der Leistungsfähigkeit der eingebauten Prozessoren und Sensoren, der Akkulaufzeit und der Display-Qualität – und das zum Teil recht drastisch.

Wer kein Android Wear möchte, der bekommt von Samsung mit der Gear S eine echte Alternative: Diese Uhr benötigt im Unterschied zu den Android-Wear-Modellen im täglichen Betrieb kein Smartphone als Partner, sondern hat selbst GSM/UMTS-, WLAN- und GPS-Chips an Bord. Mit eingelegter SIM-Karte ersetzt sie so tatsächlich ein Smartphone, was die Möglichkeit des Telefonierens und – nach der Installation des optionalen Opera-Mini-Browsers – des freien Surfens im Internet einschließt. Dieses Plus an Funktionen hat jedoch seinen Preis: Die Gear S kostet laut Liste rund 400 Euro.

Bedienung

Google verfolgt bei Android Wear den gleichen Ansatz wie schon bei seiner Datenbrille Glass: Wichtige Informationen werden dem Nutzer als Karten gezeigt – und zwar möglichst dann, wenn er sie braucht. Im Alltag sieht man daher vor allem Wetter- und Verkehrsinformationen sowie Terminerinnerungen. Zudem reicht Android Wear an die Smartwatch sämtliche Benachrichtigungen weiter, die ans gekoppelte Handy gehen. So genügt ein Blick aufs Handgelenk, um die gerade erhaltenen Whatsapp-Nachricht zu lesen.

Telefonate lassen sich über die Android-Wear-Uhren nicht führen: Sie haben keine Lautsprecher, sondern machen nur mittels Vibrationen auf sich aufmerksam.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Auch eine virtuelle Tastatur ist bei Android Wear nicht vorhanden; Texte werden ausschließlich per Spracheingabe diktiert. Das klappte bei nicht allzu lauter Umgebung zuverlässig.

Gelungen ist die Verzahnung von Android Wear mit Audioplayern und Google Maps. An der Uhr kann man die Musikstücke auswählen, die vom gekoppelten Smartphone abgespielt werden sollen, und die Lautstärke anpassen; wer mit dem Handy navigiert, bekommt die Anweisungen ebenfalls direkt auf die Uhr. Und auch die Navigation selbst lässt sich mit einem Sprachbefehl initiieren. Mehr Informationen zum Zusammenspiel zwischen Android Wear und den Apps auf dem gekoppelten Handy liefert der Artikel auf Seite 106.

Samsung setzt bei der Gear S stattdessen auf Tizen und ein eher „klassisches" Bedienkonzept: Je nachdem, in welche Richtung man auf dem Zifferblatt wischt, kommt man zu den Mitteilungen, zu den Apps, den Widgets oder den Einstellungen. Für die Telefonfunktion sind Mikrofon und Lautsprecher eingebaut, zudem lässt sich ein Bluetooth-Headset koppeln. Möglich ist auch die Wiedergabe von Musik in allen üblichen Formaten direkt von der Uhr, die 4 GByte Flash-Speicher bietet. Texteingaben lässt die Gear S über eine virtuelle Tastatur zu, daneben besitzt die Uhr aber auch eine Spracherkennung. Diese läuft hier jedoch über Samsungs hauseigenen Assistenten S-Voice – und reicht nicht annähernd an die Erkennungsrate von Android Wear heran.

Apps für alles

Der Funktionsumfang aller getesteten Uhren lässt sich mit Apps erweitern, wobei Android Wear gegenüber Tizen bei der Zahl der Anwendungen deutlich die Nase vorn hat. Allerdings sollte man sich davon nicht täuschen lassen: Die meisten Apps fallen in die Kategorie nutzlose Spielerei; einige wirklich brauchbare stellen wir auf Seite 106 vor.

Installiert werden die Watch-Apps bei allen Testkandidaten übrigens nicht direkt auf der Uhr, sondern auf dem gekoppelten Smartphone – weshalb sie dort in der App-Übersicht auftauchen. Dies bedeutet auch, dass keine der Android-Wear-Uhren bislang mit einem Smartphone zusammenarbeitet, auf dem ein anderes Betriebssystem als Android läuft. Bei Samsungs Gear S, die ebenfalls nicht ganz ohne ein Mobilgerät auskommt, muss es sogar ein Android-Handy aus dem aktuellen Sortiment des Herstellers sein.

Kleiner Großverbraucher

Stromsparen ist auch bei der aktuellen Smartwatch-Generation ein sehr großes Thema, da sich aus den winzigen Akkus nur wenig herausholen lässt. Bei der Funkverbindung kommt bei allen getesteten Uhren das stromsparende Protokoll Bluetooth 4.0 Low Energy (LE) alias Bluetooth Smart zum Einsatz. Das schränkt die Auswahl der passenden Smartphones ein: Älteren Android-Handys fehlt oft die nötige Hardware – oder manchmal einfach die Unterstützung seitens des Betriebssystems. Denn erst ab Version 4.4 ist Android fit für Bluetooth LE.

Der Stromverbraucher Nummer eins bleibt aber das Display. Je nach Technik unterscheiden sich dabei die Strategien der Hersteller: Da beispielsweise bei OLEDs nur die leuchtenden Pixel mit Strom versorgt werden, blendet LG G Watch R im Standby-Modus den Sekundenzeiger, Verzierungen und den Hintergrund des Zifferblattes aus.

Gewöhnliche LCDs benötigen wiederum ein permanent leuchtendes Backlight. In den Einstellungen von Android Wear kann man daher festlegen, dass das Display nach wenigen Sekunden nicht wie üblich auf ein Minimum dimmt, sondern komplett ausschaltet. Das streckt die Akkulaufzeit zwar merklich, hat aber den Nachteil, dass man nicht mehr dezent nach der Uhrzeit schauen kann. Stattdessen muss man das Display vorher antippen oder den Arm demonstrativ drehen, damit der Bewegungssensor die Uhr aufweckt. Sony begegnet dem Problem bei der SmartWatch 3 mit einem transflektiven Display, das anders als gewöhnliche LCDs das Umgebungslicht reflektiert.

Schlau und sportlich

Die Grenzen zwischen Smartwatches und Aktivitätstrackern verschwimmen mittlerweile: Die getesteten Android-Wear-Smartwatches zeichnen wie Tracker über integrierte Beschleunigungssensoren Schritte und Aktivitäten auf. Das Ergebnis wird in der „Google Fit"-App auf dem Handy präsentiert, die ihrerseits Standortdaten einbezieht. Im Ergebnis kann die App recht zuverlässig zwischen Gehen und Radfahren unterscheiden. Die Gear S lässt sich explizit in einen Trainingsmodus mit verschiedenen Sportarten setzen, wobei sie bei Radtouren ebenfalls die GPS-Daten der Uhr miteinbezieht. Die Auswertung läuft hier über Samsungs eigene S-Health-App.

Apropos GPS: Von den Android-Wear-Uhren besitzt lediglich Sonys Smartwatch 3 selbst einen GPS-Empfänger. Damit ist sie in der Lage, die Strecke aufzuzeichnen, wenn man beispielsweise eine Runde läuft oder mit dem Rad fährt, ohne das Smartphone dabei zu haben. Bislang ist das Angebot an Android-Wear-Apps mit Unterstützung von internen GPS-Empfängern noch sehr dünn. Während des Trainings ist es dann natürlich auch nicht möglich, Anrufe und Mitteilungen auf der Uhr zu empfangen.

Bei der Smartwatch 3 muss man allerdings auf die Erfassung der Herzfrequenz verzichten, während die übrigen Uhren des Testfelds hierfür im Gehäuse optische Sensoren eingebaut haben. Eine kontinuierliche Pulserfassung bietet allerdings keine der Android-Wear-Smartwatches. Teilweise muss man den Arm während der Messung sogar recht ruhig halten; vor allem bei der Moto 360 kommt es sonst schnell zu Fehlermeldungen. Die Einbindung eines externen Herzfrequenzsensors ist bei Android Wear nicht vorgesehen.

Samsungs Gear S bietet hingegen einen Sportmodus mit fortlaufender Pulsmessung, zudem überwacht sie im Unterschied zu den Android-Modellen auch den Schlaf. Eine weitere Besonderheit ist ein in der Gear S eingebauter UV-Sensor, der den Anwender darüber berät, wie lange er sich ohne Sonnenschutz im Freien maximal aufhalten sollte.

LGs G Watch R, Motorolas Moto 360 und Samsungs Gear S sind nach IP67-Zertifizierung gegen Staub und Spritzwasser geschützt. Auch ein kurzes Untertauchen (für bis zu 30 Minuten in maximal einem Meter Tiefe) halten sie aus. Sonys Smartwatch 3 mit IP68-Zertifizierung darf man sogar dauerhaft untertauchen, zum Schwimmen oder Duschen sollte man jedoch auch sie nicht tragen. Asus Zenwatch ist mit ihrer IP55-Einstufung hingegen nur gegen Spritzwasser und Feuchtigkeit geschützt.

Asus Zenwatch

Asus präsentiert mit der Zenwatch eine Smartwatch im klassischen Look, mit leicht gewölbtem Korpus aus mattem und teilweise gebürstetem Metall. Das kam bei der Mehrzahl der Redakteure, die sie in Finger bekamen, gut an. Einige wenige waren hingegen aber der Meinung, dass das eckige Display nicht zum restlichen Aussehen der Uhr passt.

Das tief eingelassene Display wirkte für einige Tester nicht sehr hochwertig, generell gab es aber keine Diskussionen über die sehr gute Verarbeitung der Uhr. Auch bei der Hardware ist Asus keine Kompromisse eingegan-

Android Wear hat eine gute Spracherkennung, die aber natürlich an ihre Grenzen kommt, wenn im Hintergrund noch andere Personen reden. Dann kommen Texte zustande, die man sich auch mit viel gutem Willen nicht zusammenreimen kann.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Die Gehäuseseiten der Asus Zenwatch sind leicht nach innen gewölbt und passen mit ihrem Bronzefarbton zum hellbraunen Lederarmband mit Bügelverschluss.

Der Ziffernring aus Metall an LGs runder Smartwatch G Watch R ist reine Zierde, drehen lässt er sich nicht. Insgesamt wirkt die Uhr etwas zierlicher als die Moto 360.

gen: Der Snapdragon-400-Prozessor mit vier Kernen sorgt genau wie in der G Watch R von LG für eine gute Performance. Mit der LG-Uhr teilt sich die Zenwatch aber auch den Nachteil des fehlenden Helligkeitssensors: Über den Tag muss man die Display-Helligkeit immer mal wieder von Hand nachregeln, draußen bei wechselnder Bewölkung auch durchaus häufiger.

Das OLED-Display selbst zeichnet sich durch eine sehr satte und blickwinkelstabile Farbdarstellung aus. Auf einer Diagonalen von 1,6 Zoll (4,06 Zentimeter) löst es mit 320 × 320 Pixeln auf. Problematisch sind jedoch seine unterschiedlich großen Sub-Pixel: Trotz 278 dpi sehen Schriften deshalb nicht so scharf aus wie bei den anderen getesteten Smartwatches. Auch wenn das OLED der Zenwatch Schwarz erwartungsgemäß pechschwarz wiedergab, wirkte die Anzeige nicht so knackig wie auf LGs G Watch R. Das liegt daran, dass das Display einfallendes Licht leicht bläulich reflektiert.

Asus liefert die Zenwatch mit zusätzlichen Apps aus. So lässt sich wie bei Motorola etwa vom Handy aus ein Vibrationsalarm auf der Uhr aktivieren, wenn man sie verlegt hat. Das funktioniert natürlich nur, wenn beide Geräte über Bluetooth verbunden sind. Alternativ kann die App warnen, dass man sein Telefon liegen gelassen hat und die Verbindung zur Uhr abreißt. Über eine weitere App aus dem Playstore lässt sich die Zenwatch als Fernauslöser für die Kamera im Handy nutzen.

Statt über Google Fit kann man die von der Zenwatch getrackten Schritte, die Aktivität und die Pulswerte auch von einer Asus-eigenen App protokollieren und auswerten lassen. Der Pulsmesser sitzt bei der Uhr nicht an der Gehäuserückseite, sondern versteckt im Displayrahmen. Die Messung ist in wenigen Sekunden erledigt, man könnte die Ergebnisse aber auch gleich auswürfeln: In direkt aufeinanderfolgenden Messungen kam die Zenwatch auf Werte zwischen 59 und 181 Schlägen pro Minute – bei einem tatsächlichen Puls von 78.

LG G Watch R

LG versucht, seiner jüngsten Smartwatch den Look einer mechanischen Uhr zu verleihen – mit Lederarmband, rundem Display und Watchfaces mit klassischen Zifferblättern. Durch den Metallring am Rand und das kleinere Display (1,3 Zoll, sprich 3,3 cm) wirkt die runde G Watch R insgesamt zierlicher als die ebenfalls runde Motorola 360.

Mit 320 × 320 Pixeln löst das Display der G Watch R fein auf, auch die Bildqualität des OLEDs gefällt: Die Farben sind super satt, was sich auch aus größeren Einblickwinkeln nicht ändert. Durch den nicht grellen Bildeindruck sieht die G Watch R zumindest in heller Umgebung und mit einem klassischen Zifferblatt auf den ersten Blick aus wie eine mechanische Uhr.

Da nur aktive Bereiche des Displays Strom verbrauchen, kann man es bedenkenlos immer eingeschaltet lassen. Nach fünf Sekunden wechselt die Uhr automatisch in den gedimmten Modus; bei den meisten Watchfaces bleiben dann nur weiße Zeiger und dünne Stundenmarkierungen übrig. In unseren Alltagstests hatte die G Watch R selbst an langen Tagen mit ihrem 420-mAh-Akku abends noch einen Akkustand von mehr als 50 Prozent. Bei normaler Nutzung hielt sie problemlos zwei Tage durch. Zum Aufladen legt man die Uhr einfach auf ihre Ladeschale. Nach rund zwei Stunden ist sie voll aufgeladen. Magneten sorgen dafür, dass die Uhr bündig auf die Schale schnappt, sodass die Kontakte sich auch exakt treffen.

Dass die G Watch R keinen Helligkeitssensor hat, ist blöd: Auf der mittleren der insgesamt sechs Helligkeitsstufen ist das Display bei Sonnenschein etwas zu düster und in dunkler Umgebung ein wenig zu hell. Also ist manuelles Anpassen angesagt – was uns schon am zweiten Tag nervte.

Motorola Moto 360

Die Motorola Moto 360 war die erste Smartwatch mit einem runden Display und damit deutlich schicker als viele bis dahin erhältlichen Smartwatches, die etwa so attraktiv wirkten wie ums Handgelenk geschnallte Streichholzschachteln. Allerdings verliert die Uhr beim Einschalten ein wenig von ihrem Chic, da dann ein Trauerflor von rund vier Millimetern am unteren Rand des 1,56 Zoll (3,96 cm) großen Displays sichtbar wird. Offenbar wurde hier die LCD-Ansteuerung untergebracht. Vor allem aber verliert das Display bei einer Bruttoauflösung von 320 × 320 Pixeln vertikal 30 Zeilen, da der schwarze Balken den unteren Bildrand verdeckt.

Das IPS-Panel ist sehr blickwinkelstabil, sodass man kaum Änderungen der Bildqualität bemerkt, egal von wo man aufs Display schielt. Dennoch blieb die Moto 360 im Test hinter der Konkurrenz mit OLEDs zurück, die ein satteres Schwarz und kräftigere Farben produzieren.

Die Moto 360 ist untermotorisiert: Der OMAP3-Chip von Texas Instruments hat schon einige Jahre auf dem Buckel und kann mit dem Snapdragon 400 der Zenwatch und der G Watch R und dem ARM V7 der Smartwatch 3 nicht mithalten. Am deutlichsten spürbar ist das bei der Sprachsteuerung: Bis ein gesprochener Befehl erkannt und ausgeführt wurde, vergehen zwischen fünf und acht Sekunden. Das schaffen die anderen Android-Wear-Uhren in der Hälfte der Zeit. Hier bleibt abzuwarten, ob sich mit einer neueren Version von Android Wear vielleicht etwas mehr Leistung aus der CPU quetschen lässt.

Zumindest bei der Akku-Laufzeit hat das in der Vergangenheit schon mal geklappt. Bei unserem ersten Kurztest in c't 22/14 enttäuschte die Moto 360 vor

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Das LC-Display der Motorola Moto 360 nimmt fast die gesamte Fläche des Gehäuses ein und wird von einem rund drei Millimeter breiten Rahmen eingefasst.

Sony verpackt das eckige Display seiner SmartWatch 3 in einem schicken schwarzen Silikonarmband, was die Smartwatch zu einer recht attraktiven Uhr macht.

allem dadurch, dass sie bei häufiger Nutzung nicht mal einen Tag durchhielt. Mit dem zwischenzeitlich installierten Firmwareupdate schafft sie zwei Tage.

Dank Ladeschale mit Induktionstechnik lässt sich ihr Akku ohne Kabelgefummel neu füllen. Da die Moto 360 offenbar den Qi-Standard für drahtloses Laden beherrscht, kann man sie auch auf anderen drahtlosen Ladestationen auftanken.

Sony SmartWatch 3

Sony setzt bei der SmartWatch 3 auf ein LC-Display mit einer Diagonalen von 1,6-Zoll (4,06 cm) und 320 × 320 Pixeln. Wie bei LCD-Technik üblich, kommt die Uhr damit nicht an das satte Schwarz der G Watch R heran. Da es sich beim Bildschirm der Uhr um ein transreflektives Display handelt, schaltet sich das Backlight im Standby-Modus stets vollständig ab. Tatsächlich sind Bildinhalte dann umso besser zu erkennen, je heller das einfallende Licht ist. Die SmartWatch 3 lässt sich im grellem Sonnenlicht folglich besser ablesen lässt als alle anderen Smartwatches im Test.

Umgekehrt muss man sie nur in sehr dunkler Umgebung aus ihrem Schlummerzustand aufwecken. Bei eingeschaltetem Backlight trübt die sehr starke Blickwinkelabhängigkeit den Spaß: Schaut man schräg aufs Display, verblassen Farben fast vollständig und Schwarz hellt sich stark auf. Durch die Kombination aus geringem Stromverbrauch und dem stärksten Akku im Feld (420 mAh) hielt die SmartWatch 3 bei unserem Test auch bei sehr häufiger Nutzung einen ganzen Tag durch, bei seltener Nutzung waren auch zwei Tage drin.

Das Armband der SmartWatch 3 lässt sich mit einem verstellbaren Bügelverschluss aus Metall schnell öffnen und schließen. Bombenfest ist diese Konstruktion nicht: Bei ruckartigen Bewegungen sprang der Verschluss mehrmals auf – was beim Sport schnell problematisch wird. Der Wechsel des Armbands ist simpel, man muss lediglich den Korpus der Uhr nach hinten aus der Einfassung drücken.

Eine Besonderheit der SmartWatch 3 ist, dass sie sich über ihre eingebaute Micro-USB-Buchse aufladen lässt. Das ist recht praktisch, wenn man unterwegs spontan etwas Saft braucht. Das Anstecken ist aber fummelig, da die Buchse direkt am oberen Rand der Rückseite sitzt und das Armband beim Öffnen der Staubschutzkappe im Weg ist. Nach einigen Tagen gingen wir daher dazu über, die Uhr zum Aufladen einfach aus dem Armband herauszunehmen. Wie bereits angesprochen, fehlt ihr ein Pulssensor; dafür hat sie einen eigenen GPS-Empfänger.

Samsung Gear S

Die Samsung Gear S wirkt wie eine Kreuzung aus Samsungs bisherigen Smartwatches und dem Fitnessarmband Gear Fit. Letzteres hat ebenfalls ein gebogenes Display, nur in kleinerer Ausführung. Und auch die sportliche Ausrichtung verbindet beide Geräte: Ein Trainingsmodus lässt sich explizit aufrufen, ansonsten werden nur Schritte und Schlaf permanent getrackt – wobei Letzteres schnell mit der Notwendigkeit kollidiert, den Uhrenakku auch mal aufladen zu müssen. Wie eingangs erwähnt, bietet die Gear zusätzlich einen eigenen GPS-Empfänger und einen UV-Sensor.

Das 2 Zoll (rund 5,08 cm) große Display ist mit 360 × 480 Pixel sehr fein aufgelöst. Dass es gebogen ist, stört beim Scrollen nicht, sondern sorgt für einen netten optischen Effekt. Das OLED erzeugt ein tiefes Schwarz und kräftige Farben und lässt sich aus praktisch jedem Blickwinkel gut ablesen. Mit dem kleinsten Akku des Testfelds (300 mAh) geht Samsung beim Stromverbrauch offenbar lieber auf Nummer sicher: Das Display ist prinzipiell aus. Eingeschaltet wird es über den einzigen Knopf am Gehäuse oder durch eine Drehung des Handgelenks. Das maximale Bildschirm-Timeout liegt bei 5 Minuten am Stück, mit dem Standard-Wert von 10 Sekunden reichte die Laufzeit bei gewöhnlicher Nutzung einen ganzen Tag, bei sparsamem Gebrauch auch rund zwei Tage.

Wer sich die Uhr nicht zusammen mit einem aktuellen Mobilgerät vom selben Hersteller kauft, wird schnell ernüchtert: Trotz Nano-SIM-Slot und WLAN-Chip laufen Erstinstallation, Firmware-Updates und das Aufspielen neuer Smartwatch-Apps nur über ein gekoppeltes Samsung-Handy oder -Tablet. Besonders merkwürdig: Die E-Mail-App verlangt auch mit eingelegter SIM-Karte nach einer Bluetooth-Verbindung mit dem Mobilgerät. Problematisch ist eine andere Einschränkung: Auch mit SIM im Gerät kann man über die Gear S keine Anrufe entgegennehmen, wenn sie über Bluetooth mit einem Smartphone verbunden ist.

Ansonsten machte die Gear S im autarken Betrieb als Telefon keine schlechte Figur: Die Sprachübermittlung über das eingebaute Mikrofon funktioniert auch gut, wenn man den Arm herunterhängen lässt – man muss also nicht in die Uhr brüllen. Der Lautsprecher könnte besser klingen, wie eingangs erwähnt lässt sich über Bluetooth aber auch ein Headset mit der Uhr verbinden. Ein nettes Feature ist die automatische Aktivierung der Mustersperre am gekoppelten Smartphone, wenn man sich mit der Uhr von diesem entfernt.

Fazit

Sucht man eine Smartwatch vorrangig als „verlängertes Smartphone-Display“, kann man mit gutem Gewissen nach dem Preis und der Optik entscheiden: Die Sony-Uhr ist am günstigsten, robust und sieht trotz des eckigen Displays einigermaßen schlank und sportlich aus. Asus’ Zenwatch sieht dagegen aus wie eine edle Herrenuhr. Das gebo-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Samsungs Gear S soll sich mit ihrem gebogenen Display und Kunstoffarmband ans Handgelenk schmiegen. Das gelingt bei Menschen mit dünnen Armen mäßig.

gene Display verleiht der Samsungs Gear S einen futuristischen Touch. Zierlich ist die Uhr durch die Form allerdings nicht, an dünnen Handgelenken wirkt sie klobig.

Freunde runder Ziffernblätter sollten einen Blick auf die G Watch R von LG und Motorolas Moto 360 werfen. Technisch hat die G Watch R mit ihrem schnelleren Prozessor und dem besseren Display die Nase vorn. Die Moto 360 punktet mit ihrem minimalistischen Aussehen und einem Helligkeitssensor.

Erwartet man von einer Smartwatch mehr als den Einsatz als Zweitdisplay, sieht es bei den Android-Wear-Uhren bezüglich des Funktionsumfangs bisher mager aus. Asus und Motorola haben dies erkannt und bohren ihre Uhren daher mit eigenen Apps auf. Doch Anwendungen, die den Nutzer davor warnen, sein Smartphone nicht liegen zu lassen, kann man auch bei Smartwatches ohne Android Wear problemlos nachrüsten.

Durch die Integration von Google Fit eignen sich alle Android-Wear-Uhren auch als Schrittzähler und Aktivitäts-Logger. Die Genauigkeit der eingebauten Bewegungssensoren hält mit denen hochwertiger Tracker allerdings nicht mit. Zudem muss man auf Schlaftracking verzichten und sich mit einer (noch) recht spartanischen Auswertung auf der Google-Fit-Webseite beziehungsweise -App zufriedengeben. Wer nur aus Neugierde Körperdaten loggen möchte, um etwas aktiver zu leben, dem dürfte das ausreichen. Wer sich mehr wünscht, der sollte zur Zenwatch oder zur Smartwatch 3 greifen – beide bringen eigene Apps zur Aufzeichnung von Körperdaten mit. Die Smartwatch 3 eignet sich mangels Sensor nicht zum Aufzeichnen der Herzfrequenz, bei der Zenwatch funktionierte der Sensor in unseren Tests nicht zuverlässig.

Samsung verfolgt mit der Gear S eigentlich einen sehr interessanten Ansatz: Mit den zusätzlichen Datenverbindungen über WLAN und GSM muss sich der Nutzer an sich keine Gedanken mehr machen, ob er sich in Reichweite des gekoppelten Smartphones befindet. Umso bedauerlicher ist, dass der Hersteller dieses Konzept selbst immer wieder durchbricht, indem er einzelne Funktionen weiterhin vom Zusammenspiel mit dem Handy abhängig macht. (nij)

Literatur

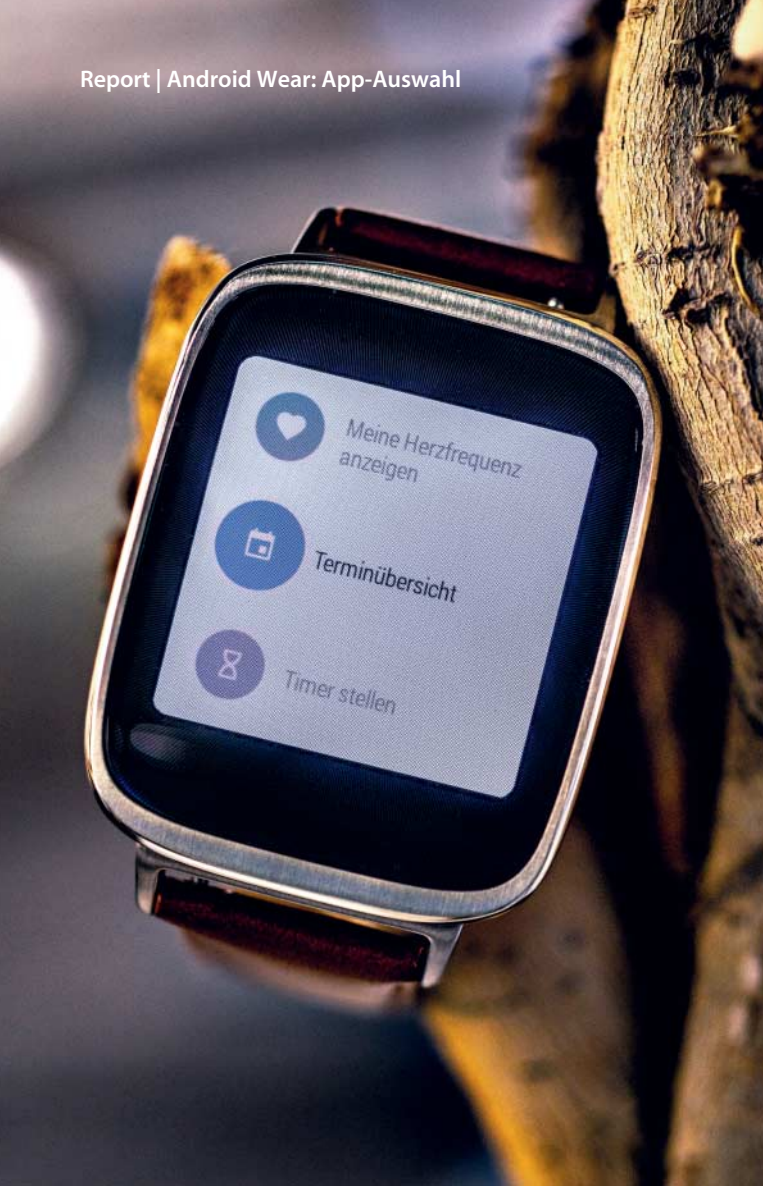
[1] Jan-Keno Janssen, Nico Jurran, Klein-Android, LG G Watch und Samsung Gear Live: erste Smartwatches mit Android Wear, c't 16/14, S. 54

Smartwatches

Modell	Zenwatch	G Watch R	Moto 360	SmartWatch 3	Gear S
Hersteller	Asus	LG	Motorola	Sony	Samsung
Website	www.asus.com/Phones/ASUS_ZenWatch_WI500Q/	www.lg.com/de/wearables/lg-G-Watch-R	www.motorola.de/consumers/moto360-de/	www.sonymobile.com/de/products/smartwear/smartwatch-3-swr50/	www.samsung.com/de/consumer/mobile-device/wearable/
Gehäuse					
Größe (L × B × H)	40 mm × 51 mm × 9,5 mm	46 mm × 54 mm × 10 mm	46 mm × 46 mm × 11,5 mm	36 mm × 51 mm × 10 mm	58 mm × 40 mm × 12,5 mm
Gewicht	75 g	62 g	49 g	45 g	84 g
wasserfest	IP55	IP67	IP67	IP68	IP67
Akku / wechselbar	370 mAh / –	410 mAh / –	320 mAh / –	420 mAh / –	300 mAh / –
Touchscreen/ Anzahl Druckknöpfe	✓ / 1	✓ / 1	✓ / 1	✓ / 1	✓ / 1
Ausstattung					
permanente Uhrzeit-Anzeige	✓	✓	✓	✓	–
Display Typ / Diagonale	OLED / 1,63"	OLED / 1,3"	IPS-LCD / 1,56"	transflektives IPS-LCD / 1,6"	OLED / 2"
Auflösung	320 × 320 Pixel	320 × 320 Pixel, rund	320 × 290 Pixel, rund	320 × 320 Pixel	320 × 480 Pixel
Prozessor	Snapdragon 400, 1,2 GHz	Snapdragon 400 (APQ8026), 1,2 GHz	TI OMAP 3, 1 GHz	Quad ARM A7, 1,2 GHz	Dual-Core ohne genauere Angaben, 1 GHz
Speicher	512 MByte Ram, 4 GByte Flash	512 MByte RAM, 4 GByte Flash	512 MByte Ram, 4 GByte Flash	512 MByte Ram, 4 GByte Flash	512 MByte RAM, 4 GByte Flash
Betriebssystem	Android Wear	Android Wear	Android Wear	Android Wear	Tizen
Lautsprecher / Kopfhöreranschluss	– / –	– / –	– / –	– / –	✓ / –
Mikrofon / Kamera	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –
Sensoren	Beschleunigung, Puls	Beschleunigung, Puls	Beschleunigung, Puls	Beschleunigung, GPS	GPS, Beschleunigung, Puls, UV-Strahlung
Akkulaufzeit	bis zu zwei Tage	bis zu zwei Tage	bis zu zwei Tage	bis zu zwei Tage	bis zu zwei Tage
Besonderheiten	Armband austauschbar, Sportarmband im Lieferumfang	Armband austauschbar (universell)	zwei Mikrofone, Armband austauschbar	Micro-USB-Anschluss, auswechselbare Armbänder, unterstützt Sonys Lifelog,LC-Display auch ohne Backlight ablesbar	gebogenes Display, autarker Betrieb (Telefon, Internet) mit SIM-Karte, WLAN-Chip, direkte Kopplung von Bluetooth-Headset, Audiowiedergabe am Gerät (MP3, M4A, AAC, OGG, WAV), Webbrowser
Bewertung					
Display	○	⊕⊕	○	⊖	⊕
Funktionsumfang	⊕	⊕	⊕	○	⊕⊕
Laufzeit	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Bedienung	○	○	○	○	○
Preis	230 €	270 €	250 €	220 €	400 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Jo Bager

Wear-Ware

Apps und Watch Faces für Uhren mit Android Wear

Smartwatches mit Android Wear können viel mehr als die Zeit anzeigen, Schritte zählen und den Puls messen. Die richtigen Apps machen sie zum vielseitigen Assistenten, Watch Faces werten sie zu einem schicken Modeaccessoire auf. Ein Überblick.

Grundsätzlich ist die Idee von Android Wear großartig: Eine Uhr, die das Smartphone fernsteuern und Informationen von dort beziehen und darstellen kann. Deren Ziffernblatt zudem nicht wie bei anderen Armbanduhren für die Ewigkeit vorgegeben ist – sondern sich nach Lust und Laune austauschen lässt. Im Auslieferungszustand ist der Nutzwert von Android allerdings recht eingeschränkt: Nur ein paar Google-Apps sind vorinstalliert, sowie eine Hand voll mittelhübscher sogenannter Watch Faces, also Uhr-Oberflächen.

Aber Android Wear ist erweiterbar, weitere Watch Faces und Apps lassen sich aus dem Play Store nachinstallieren. Man muss nur wissen, welche. Wer nach „Android Wear Apps“ googelt, dem präsentiert Google nur eine mehr oder weniger beliebige Auswahl. Auch die Listen in der Wear-Smartphone-App, mit dem man seine Smartwatch verwaltet, zeigen nur einen Teil der verfügbaren Apps.

Um Ihnen den Einstieg zu erleichtern, präsentiert dieser Artikel eine Auswahl nützlicher Apps und hübscher Watch Faces. Falls nicht anders erwähnt, sind die vorgestellten Apps und Watch Faces kostenlos.

System und Produktivität

Der Wear-Standardlauncher ist eine Zumutung: Wer eine App aufrufen will, tippt aufs Display und scrollt dann umständlich durch eine Liste. Wear zeigt dort aber nur diejenigen Apps an, die auch einen Sprachbefehl anbieten. Das sind fast ausschließlich Google-Apps. Eine Drittanbieter-App startet man, indem man ganz ans Ende der Liste wischt, dort auf „Starten …“ tippt – und dann in der Liste der Drittanbieter die gewünschte App aufruft.

Der **Wear Mini Launcher** führt wesentlich schneller zum Ziel: Der Benutzer legt einen Bereich am Bildschirmrand der Uhr fest, an dem er ins Display wischt, um den Launcher zu starten. Dieser zeigt die installierten Apps als Icons an – wie auf dem Smartphone. Dabei lässt sich via Smartphone-App vorgeben, wie viele Spalten mit Icons der Launcher anzeigen soll. Er sortiert die Apps alphabetisch oder nach der Häufigkeit der Nutzung. Der Anwender kann zusätzliche Favoriten festlegen, die der Wear Mini Launcher vor allen anderen Apps anzeigt.

Tockle und **IFTTT** ermöglichen es, Routineaufgaben mit der Smartwatch zu vereinfachen. Mit Tockle lassen sich Tasks des Smartphone-Automatisierers Tasker starten, der dafür ebenfalls erforderlich ist. So lässt sich zum Beispiel vom Handgelenk aus das Smartphone stumm oder das WLAN abschalten. Die Stärke von IFTTT ist seine Verknüpfung mit Web-Diensten. So kann IFTTT beispielsweise Bescheid geben, wenn neue Dateien in einem bestimmten Dropbox-Ordner hochgeladen wurden (siehe auch c't 2/14, S. 70).

Wearable Widgets macht beliebige Widgets vom Smartphone auf der Uhr verfügbar. Ein Widget lässt sich gratis übertragen, für mehrere möchte der Hersteller 1,59 Euro haben. **Pear** wacht darüber, dass man das Smartphone nicht vergisst: Entfernt man sich zu weit mit der Uhr vom Handy, vibriert sie. Außerdem kann man mit ihr das Handy klingeln lassen, wenn man es mal verlegt hat, die Bluetooth-Verbindung aber noch steht.

Die App von **Wunderlist** erfasst Aufgaben per Spracheingabe. **Multi Rechner** ist ein vielseitiger Taschenrechner für das Handgelenk. Und mit **Glympse** kann man unterwegs mal schnell seinen Standort an andere weitergeben, um sich zu treffen. Dafür stehen alle Kontakte bereit, die man in der Smartphone-Version von Glympse eingerichtet hat. Grundsätzlich kann Glympse über alle Kanäle senden, die auf dem Gerät bereitstehen – Mail, WhatsApp, Hangouts et cetera.

Wear Pomodoro birgt einen Timer für die Pomodoro-Selbstorganisationstechnik, die feste Arbeits- und Pausenzeiten vorsieht: Er lässt die Smartwatch nach 25 Minuten Arbeitszeit und anschließenden 5 Minuten Pause rappeln. Einen Schritt weiter geht **Break Timer**, das für Vieltipper selbstständig ermittelt, wann sie tippen, und nach einer halben Stunde zu einer Pause anhält.

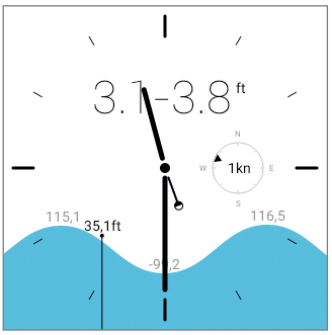
Fitness und Gesundheit

Das Festhalten von Fitnessdaten gehört zum Kerngeschäft von Smartwatches – siehe auch den vorangehenden Artikel. Es verwundert daher nicht, dass viele einschlägige Anbieter von Sport-Tracker-Apps auch Android-Wear-Versionen herausbringen. So gibt es außer Googles „Meine Tracks“ Wear-Apps zum Beispiel von **Endomondo**, **RunKeeper**, **Runtastic** und **Strava**.

Diese bieten abgesehen von der Herzfrequenzmessung keine neuen Funktionen im Vergleich zu den Smartphone-Pendants. Das Smartphone muss ohnehin beim Training dabei sein, da die meisten Smartwatches keine eigenen GPS-Empfänger haben

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

„Petit Monde" ersetzt das klassische Zifferblatt durch Minilandschaften mit Animationen.



Das Watchface von Surfline bettet aktuelle Informationen in ein Ziffernblatt mit ein.

und daher die Wegstrecke nicht autonom ermitteln können. Nichtsdestotrotz ist es mit einer Smartwatch ein wenig komfortabler, weil sich die wichtigsten Funktionen vom Handgelenk aus bedienen lassen. So bleibt das Smartphone bei Regen geschützt in der Jacke. Über das Tracking hinaus findet der sportlich Aktive viele weitere Helfer: Der Timer **Pace Me** zum Beispiel hilft, Intervalle im Training genau einzuhalten.

Smartwatches sind in der Regel noch enger beim Anwender als Smartphones. Daher eignen sie sich auch als Hilfe für Kranke und Pflegebedürftige. Die Apps dafür sind jedenfalls da. So erinnert **MediSafe Medication** den Patienten daran, seine Pillen zu nehmen. **Panic** ist ein Panikknopf, der eine voreingestellte Nummer wählt. Und mit **Blood Glucose Tracker** protokollieren Diabetes-Patienten unterwegs ihren Blutzucker.

Uhr-Oberflächen

Dass sich Smartwatches grundsätzlich von anderen Uhren unterscheiden, zeigt sich auch an der Vielfalt der Möglichkeiten, wie sie die Zeit darstellen können. Das Sortiment reicht von nüchtern/elegant (**Timeless**) und feminin (**Rebecca Minkoff**) über klassisch (**Scuba Diver**) und kunstvoll (**Muzei**) bis hin zu verspielt (**Pac Man**, 80 Cent).

Wer mag, kann sich ganz individuelle Watch Faces generieren, mit **Facer** zum Beispiel. Das ist nicht ganz trivial, aber sehr mächtig: Aus mehreren Ebenen mit Text-, Bild- oder Formelementen setzt die App fast beliebig aussehende Uhren zusammen. Man muss zum Glück nicht bei Null anfangen. Es gibt Facer-Communities auf Reddit und Google+, wo sich hunderte von Watch Faces für die Facer-App herunterladen lassen.

Einige Apps zeigen, wie man aus dem Ziffernblatt, das einmal nur der statische Hintergrund für die Zeiger war, mehr machen kann. So treiben zum Beispiel die Minions des **Despicable**-Watch-Face allerlei Schabernack, **Un Petit Monde** zieht den Betrachter durch animierte Miniatur-Landschaften in seinen Bann und **Surfline** zeigt die zu erwartende Tidenhöhe und die aktuelle Windrichtung am Lieblings-Surfspot als Bestandteil des Ziffernblattes an.

Wer sich angesichts der Fülle der Watch Faces nicht für eines entscheiden kann, dem hilft die App **Wear FaceLift** (1,60 Euro) weiter. Sie wechselt automatisch alle installierten Watch Faces in vorgegebenen Intervallen durch.

Einen Blick wert

Wer als Software-Entwickler jetzt Geschmack an Android Wear gefunden hat: Es ist gar nicht so schwer, eine Android-App für Wear zu erweitern – wie wir in Ausgabe 26/14 gezeigt haben [1]. Zugegeben, es findet sich auch viel Schrott unter den Apps für Wear. Aber der Markt ist ja auch erst am Entstehen. Fast jeden Tag kommen neue Apps und Watch Faces fürs Handgelenk hinzu. Es dürfte sich daher lohnen, regelmäßig einen Blick ins Angebot zu werfen. (jo)

Literatur

[1] Andreas Linke, WatchApp, Programmierung von Smartwatches mit Android Wear, c't 26/14, S. 180

c't Alle Apps: ct.de/ygev

Viele kleine Verbesserungen

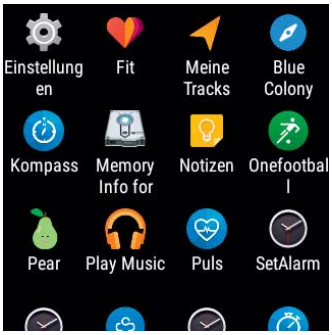
In Android 5.01 für Wear hat Google viele Details nachgebessert, die die Bedienung des Smartwatch-Betriebssystems angenehmer machen. Das Pull-Down-Menü der Uhr etwa, mit dem man bisher den Ton an- oder ausstellen konnte, rastet in der neuen Version ein. Wischs zur Seite schalten in einen Kino- und einen Sonnenlicht-Modus um oder öffnen die Einstellungen. Beim neuen Kinomodus bleibt das Display aus, bis man den Knopf an der Seite drückt. Infokarten, die man auf der Uhr versehentlich weggewischt hat, kann man für einen kurzen Zeitraum wieder herstellen.

Watch Faces lassen sich nun über die Wear-Smartphone-App installieren. Google hat im Rahmen des Betriebssystem-Updates auch eine neue Version des Watch Face API bekanntgegeben. Das macht es möglich, Informationen direkt auf den Zifferblättern anzuzeigen. Watch Faces, die das neue API nicht unterstützen, können zu künftigen Versionen von Android Wear inkompatibel werden, so Google. Wer auf Nummer sicher gehen will, installiert sein Watch Face aus der Übersicht heraus, die man in der Smartphone-App aufrufen kann.

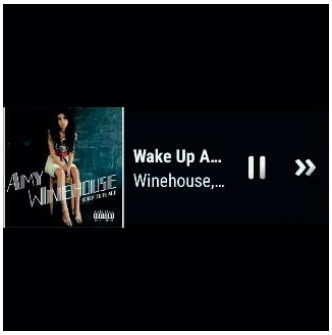
In der Smartphone-App lassen sich Apps blocken, deren Meldungen man nicht sehen möchte. Die Smartphone-App informiert jetzt auch darüber, wie viel Speicherplatz welche Apps auf der Uhr belegen und wieviel noch frei ist. Außerdem lässt sich am Smartphone jetzt auch der Akkuladezustand einsehen.

Nicht das Handy vergessen! Pear warnt, wenn sich Uhr und Smartphone zu weit voneinander entfernen.

Die wichtigsten Sportdaten hat man auf der Uhr im Blick – das Smartphone kann in der Tasche bleiben.



Der Mini Launcher macht Apps auf der Uhr wesentlich einfacher zugänglich.



Wearable Widgets holt beliebige Widgets vom Smartphone auf die Uhr.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jan-Keno Janssen, Stefan Porteck

Protokollanten

Aktivitäts- und Schlaftracker

Früher wurde man von anderen darauf hingewiesen, wenn man mit dem falschen Fuß aufgestanden war. Heute übernehmen das technische Gadgets: Aktivitätstracker erfassen, wie gut man geschlafen hat oder wie weit man gelaufen ist. Die Daten helfen, sich beim Sport zu kontrollieren oder motivieren beim Vorsatz, etwas mehr auf die eigene Gesundheit zu achten.

Klick, klack, klick, klack. Einen Fuß vor den anderen setzen, den Knopf am mechanischen Zähler drücken. Den anderen Fuß nach vorne, erneut den Knopf drücken. Als wir überprüften, wie genau unserer Aktivitätstracker Schritte zählen, begegneten uns auf den Redaktionsfluren und bei Spaziergängen in Hannover etliche ratlose bis mitleidige Gesichter.

Die erste Erkenntnis: Selbst mit einem mechanischen Zähler mit Drucktaste muss man sich enorm konzentrieren, um die eigenen Schritte exakt mitzuzählen – erstaunlich, wie unauffällig und zuverlässig die getesteten Aktivitätstracker das hinbekommen. Die zweite Erkenntnis: Ohne die kleinen technischen Helfer lässt sich kaum objektiv abschätzen, ob der Neujahrsvorsatz, sich wieder mehr zu bewegen, geklappt hat oder ob man schon wieder in den Couch-Potato-Modus zurückgefallen ist.

Aktivitätstracker sind somit keinesfalls Nischenprodukte für Sportfanatiker oder Quantified-Self-Junkies. Die kleinen Gadgets spornen vielmehr alle an, die etwas aktiver und gesünder leben möchten. Wir haben elf solcher Tracker in die Redaktion geholt und sie im Alltag, beim Sport und beim Schlafen getragen. Gerne hätten wir auch das Microsoft Band getestet. Doch den Tracker gibt es noch nicht in Europa und in den USA war er in Windeseile ausverkauft.

Zu Protokoll

Alle Tracker zählen Schritte und alle zeichnen die Dauer und die Qualität des Schlafs auf. Mit Ausnahme von Misfits Flash und den beiden Trackern von Jawbone (Up 24 und Up Move) haben alle Testkandidaten Displays, die bei Bedarf die geloggten Körperdaten anzeigen. Wer Fortschritte überprüfen oder Trends erkennen will, braucht allerdings mehr Übersicht. Deshalb bieten alle Tracker eine Auswertung per Smartphone-App, einige auch im Web-Browser.

Für diesen Artikel haben wir in mehreren Testläufen unsere Schritte selbst mitgezählt und mit den Ergebnissen der Armbänder und Clips verglichen. Hierbei wichen die Geräte zwischen einem und sieben Prozent von der tatsächlichen Schrittzahl ab. In unseren Tests ermittelten die Tracker von Jawbone und Beurers AS 80 die Schritte etwas genauer, während das Basis Peak und Sonys Smartband sich geringfügig stärker verzählten. Manchmal maßen die Tracker zu wenig, manchmal zu viele Schritte. Mit längerer Tragedauer dürften sich die Abweichungen nivellieren und dadurch ein recht realistisches Abbild der tatsächlichen Aktivität widerspiegeln. Die

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

dabei zurückgelegte Wegstrecke ermitteln die Tracker aus der Schrittlänge. Da die von der Körpergröße abhängt, sollte man diese in den Apps eintragen. Gleiches gilt fürs Gewicht – andernfalls liegt die Berechnung der Kalorien aufgrund der Unterschiede beim Grundumsatz daneben. Trotzdem kann die Messung der Kalorien nie ganz exakt sein, da die Schrittlänge variiert, der Umsatz auch vom Tempo abhängt oder davon, ob man bergauf oder bergab marschiert – was die Tracker meist nicht erkennen können.

Wir haben alle Tracker auch nachts getragen, um zu überprüfen, ob sie zur gleichen Zeit dieselben Schlafphasen erkennen. Mit einer echten Analyse im Schlaflabor können die Tracker natürlich nicht mithalten. Sie sind aber hilfreich, um abzuschätzen, ob man sein gewünschtes Schlafpensum überhaupt erreicht.

Sonys Smartband, das Basis Peak, der Fitbit Charge und die Withings Activité „merken", wenn der Träger ins Bett geht und starten das Schlaftracking automatisch. Das ist sehr bequem – wenn es denn funktioniert: Sonys Smartband lag mit der Erkennung oft daneben und bemerkte dann die erste halbe Schlafstunde nicht. Bei den übrigen Geräten muss man den Schlaf-Modus auf Knopfdruck am Gerät einschalten. In der Praxis vergisst man das aber recht oft und verzichtet irgendwann komplett auf die Aufzeichnung.

Als einzige Geräte im Test können das Basis Peak und der Pulse Ox von Withings auch den Puls messen. Während viele andere Wearables mit optischen Pulssensoren eher schlecht als recht funktionieren – hier schielen wir vorwurfsvoll in Richtung aller uns bekannten Android-Wear-Uhren (siehe S. 100) –, ermittelt die Peak tatsächlich kontinuierlich recht zuverlässig die Pulsfrequenz. Ausnahmen sind Aktivitäten, bei denen man den Ellenbogen häufig beugt, zum Beispiel Gewichtheben oder Tennis.

Der Pulse Ox von Withings misst den Puls nicht permanent. Die Messung muss jeweils von Hand gestartet werden und dauert mit rund 20 Sekunden ziemlich lange. Dafür muss der Tracker aus dem mitgelieferten Clip oder Armband genommen werden. Sobald sich der erste Spieltrieb gelegt hat, dürften die meisten Nutzer deshalb auf die Messung verzichten. Zudem waren unsere Messungen manchmal sehr ungenau: Ausreißer mit 60 oder 120 Schlägen bei einem tatsächlichen Ruhepuls von 75.

Datenschieber

Die Datenübertragung zum Smartphone beherrschen alle Testkandidaten. Um die Akkus der Tracker und der Smartphones zu schonen, kommt hier die mit Bluetooth 4 eingeführte, stromsparende Technik Bluetooth Smart zum Einsatz. Das schließt allerdings viele nicht topaktuelle Handys aus: Android unterstützt offiziell erst aber Version 4.4 Bluetooth 4 – und das bei Weitem nicht auf allen Geräten. Apple-Nutzer brauchen mindestens ein iPhone 4S oder neuer.

Beim Datentausch mit dem Smartphone gehen die verschiedenen Hersteller unterschiedliche Wege: Bei Sonys Smartband und Garmins VivoSmart koppelt man mittels Bluetooth-Pairing Smartphone und Tracker miteinander. Bei Sony geht das dank NFC-Tag im Armband sehr leicht: Smartband-App starten, Band ans Handy halten, fertig. Bei Garmin wird das Pairing – wie üblich – mit einem PIN-Code authentifiziert. Für die übrigen Tracker muss man das Bluetooth-Menü des Handys nicht bemühen, hier koppeln sich die jeweiligen Apps automatisch mit dem Tracker.

Die Apps vom Jawbones Up 24 und Up Move, vom Sony Smartband und von Withings nisten sich permanent in der Benachrichtigungsleiste von Android ein.

Das Basis Peak misst permanent Puls, Temperatur und Hautwiderstand.

Von Zeit zu Zeit bauen sie im Hintergrund eine Verbindung zu ihren Trackern auf und laden die Daten aufs Telefon. Auf Wunsch kann man die Synchronisation bei geöffneter App auch von Hand starten.

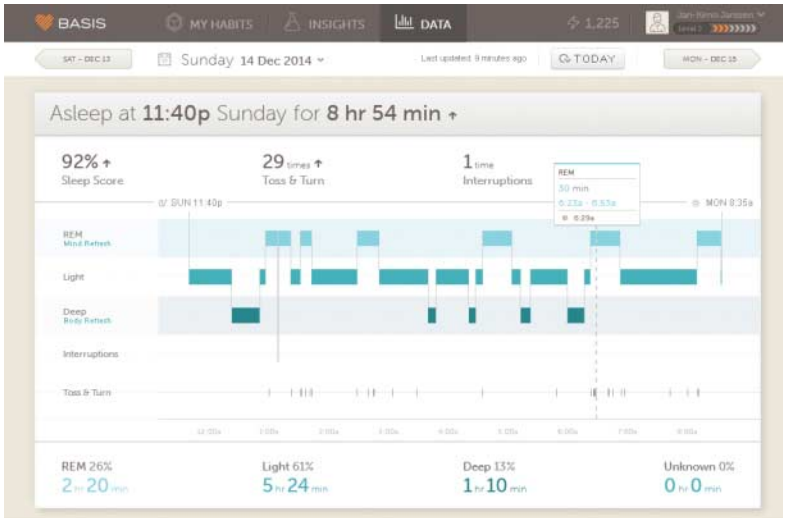
Ohne ein passendes Smartphone schaut man mit den meisten Trackern in die Röhre. Rühmliche Ausnahme: Fitbit legt dem Charge ein USB-Dongle für den PC bei, der die Daten über den PC in die Cloud des Herstellers lädt. Der ViFit Connect von Medisana lässt sich mit einem beliebigen Micro-USB-Kabel an den PC anschließen und so mit Medisanas Webportal synchronisieren.

So praktisch der Upload in die Cloud der Hersteller auch sein mag: Man sollte im Hinterkopf behalten, dass Körperdaten noch viel sensibler sind als beispielsweise das jüngste Partyfoto auf Facebook. Körperdaten wecken nämliche Begehrlichkeiten: Seien es Krankenkassen, Werbetreibende oder Hacker – das Missbrauchspotenzial ist hoch (siehe Artikel Seite 114). So wundert es, dass von den von uns getesteten Trackern lediglich der AS 80 des deutschen Medizinprodukte-Herstellers Beurer ohne Cloud-Zwang auskommt.

Fazit

In puncto Genauigkeit lagen alle Tracker auf einem vergleichbaren Niveau. Sie wichen im Mittel stets zwischen drei und vier Prozent von der tatsächlichen Anzahl der Schritte ab. Zur Sportkontrolle eignen sie sich besser: Durch die stärkere Erschütterung beim Joggen wurden die Schritte hier mit einer maximalen Abweichung von unter drei Prozent erfasst. Da sich Sportarten wie Rudern oder Radfahren nicht durch Schritte quantifizieren lassen, zeigen die zugehörigen Apps sinnvollerweise die Zeiten mäßiger oder starker Aktivität auf.

Bei nahezu allen Herstellern landen die Körperdaten in der



Das Basis Peak wertet den Schlaf detaillierter aus als die anderen Tracker.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Aktivitätssensoren

Basis Peak

Der Peak-Tracker sieht aus wie eine sehr unmodische Digital-Armbanduhr. Dafür steckt im Gehäuse die aufwendigste Technik aller Testkandidaten: Neben dem obligatorischen Beschleunigungssensor misst der Peak permanent die Pulsfrequenz sowie die Temperatur und die Leitfähigkeit der Haut.

Problematisch: intensives Intervalltraining und Schwimmen. Trotz Wasserdichtigkeit bis 5 Bar kommt der Puls-Sensor hier manchmal aus dem Tritt. Dem Basis-Tracker gelingt als einzigem Gerät im Test eine zuverlässige Erkennung von Radfahrten. Dank der zusätzlichen Sensoren ermittelt er außerdem den Kalorienverbrauch und das Schlafverhaltens deutlich genauer als andere Tracker, die nur mit Beschleunigungssensoren arbeiten. Peak erkennt neben Leicht- und Tiefschlaf- auch REM-Phasen. Komfortabel: Das Schlaftracking startet bei ihm automatisch.

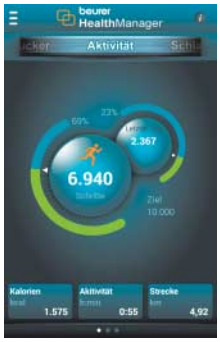
Die Auswertung im Webportal ist sehr detailliert und erlaubt es dank Werten wie Pulsfrequenz, Hauttemperatur und Transpiration, das Training optimal zu bewerten. Damit macht er einigen Sportuhren ernsthafte Konkurrenz.

Beurer AS 80

Das Armband AS 80 von Beurer kommt ohne Cloud-Zwang aus. Die erfassten Schritte, die zurückgelegte Entfernung sowie die Aktivitätsdauer und die dabei umgesetzten Kalorien zeigt das Armband auf Knopfdruck auf seinem Display an. Für eine umfassendere Auswertung steht für Android und iOS der HealthManager bereit. Er lässt sich auf dem Smartphone offline nutzen.

Einen Online-Account braucht nur anzulegen, wer seine Daten zusätzlich auch im Web einsehen möchte. Das Unternehmen wirbt damit, dass der TÜV Rheinland den HealthManager gemäß des Standards „Datenschutz und Datensicherheit“ zertifiziert hat.

Da die App auch mit anderen Produkten der Firma – beispielsweise Waagen – arbeitet, muss man nach dem Start stets etwas suchen, bis man zu den gewünschten Daten vorgedrungen ist. Die Aktivitäten werden nur nach ihrer Dauer ausgewertet: Eine Unterscheidung zwischen leichter, mäßiger oder starker Aktivität gibt es nicht. Beim Schlaftracking unterscheidet der HealthManager zwischen Wachphasen und erholsamen oder unruhigen Schlafphasen. Er lag im Test damit aber häufig daneben.



Fitbit Charge

Auf seinem OLED-Display zeigt der Fitbit Charge die Uhrzeit, die Schritte, die zurückgelegte Entfernung und den Kalorienumsatz an. Die mit seinem Höhensensor ermittelten Werte rechnet er in Stockwerke um. In unseren Tests klappte das aber nicht so exakt wie bei den Vorgängern Fitbit Ultra und Fitbit One: In Gebäuden mit hohen Räumen – beispielsweise Kaufhäusern – wurden reproduzierbar Stockwerke dazugemogelt. Höhenunterschiede protokolliert es nur, wenn gleichzeitig auch Schritte detektiert werden – Fahrstühle wirken sich wie gewünscht nicht auf die Bilanz aus.

Die Körperdaten, inklusive der Schlafdauer und -qualität, werden in der Smartphone-App oder im Portal auf der Webseite des Herstellers ausgewertet. Beide wirken übersichtlich und schick. Für eine Langzeitmotivation sorgen Statistiken, Zusammenfassungen, Abzeichen beim Erreichen bestimmter Ergebnisse und die Möglichkeit, sich auf dem Fitbit-Portal mit Freunden zu messen.

Der Charge macht mit Vibrationsalarm auf Anrufe aufmerksam. Weniger gut hat uns gefallen, dass man das Armband nicht wechseln kann.

Garmin Vivosmart

Das OLED des Vivosmart Connect leuchtet bei Berührung für einige Sekunden auf. Durch die Menüs navigiert man mit Touch-Gesten. Das Vivosmart bietet einfache Smartwatch-Funktionen: So lässt sich etwa die Musik auf dem per Bluetooth Smart gekoppelten Handy steuern (Play und Skip), außerdem zeigt es Nachrichten und Anrufe per Vibration und im Display an.

Der Aktivitätstracker zählt Schritte und zeigt die zurückgelegte Distanz in Kilometern an. Über das hauseigene Funkprotokoll ANT+ lässt sich ein Herzfrequenzmesser koppeln (Zubehör, 30 Euro). Der Aktivitätstracker ist laut Garmin bis zu einer Tiefe von 50 Metern wasserdicht. Das Schlaftracking muss man explizit am Tracker aktivieren, die Auswertung erfolgt über Rechner oder Smartphone (iOS oder Android). Die Anzeigen in der App sind eher nüchtern: Trophäen für 5000, 10 000, 25 000 und so weiter zurückgelegte Schritte sind das Höchste der Gefühle in Sachen Gamification. Nett ist, dass das Gerät basierend auf dem Aktivitätsgrad des vorherigen Tages automatisch ein Tagesziel für Schritte erstellt. So kann man sich langsam steigern.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Aktivitätssensoren

Jawbone Up 24

In Schwarz sieht das Up 24 aus wie ein modisches Armband. Es lässt sich in der Länge nicht verstellen – man muss es gleich in der passenden Größe kaufen.

Der Akku hält mit maximal zwei Wochen recht lange durch, weil es nur eine Status-LED hat und kein Display. Die Körperdaten lassen sich nur in der App einsehen. Diese zeigt Schritte und die zurückgelegte Wegstecke, die aktive Zeit, die längste Aktivität und Inaktivität sowie Ruhekalorien und den gesamten Kalorienumsatz jeweils grafisch hübsch aufbereitet an. Die Zahlen werden dabei mit Balkendiagrammen visualisiert und mit praktischen Fitness- oder Ernährungstipps gespickt. Zur Langzeitmotivation lassen sich Ziele festlegen und Trendcharts anzeigen. Nachts trackt das UP 24 die Schlafqualität. Praktisch: Mit dem Vibrationsalarm kann man es als Wecker benutzen. Entweder wird man zur eingestellten Zeit geweckt oder im Smartmodus bis zu 30 Minuten früher, in einer leichten Schlafphase.

Wegen der im Test nicht immer zuverlässigen Bluetooth-Verbindung mussten wir zum Syncen mitunter Bluetooth aus- und wieder einschalten sowie die App neu starten.

Jawbone Up Move

Das günstigere Schwestermodell Up Move wird mit einem Clip ausgeliefert; ein Armband gibt es für den Tracker nur gegen Aufpreis. Darauf kann man aber auch gut verzichten, denn mit Status-LEDs statt Display eignet er sich sowieso nicht gut als Uhr. Auf einen Vibrationsalarm muss man ebenfalls verzichten.

Beim übrigen Funktionsumfang steht der Up Move dem Up 24 kaum nach: Er zeichnet die gleichen Aktivitäten auf und die App zum Auswerten der Daten ist ebenfalls identisch. Die Nase vorne hat er bei der der Laufzeit, die Jawbone mit einem halben Jahr angibt. Der Clip wird von einer Knopfzellen-Batterie angetrieben. Zum Wechsel muss man den Move aus dem Clip herausnehmen, was aber selbst mit dem mitgelieferten Werkzeug fummelig ist.

Sony Smartband Talk

Sonys Armband hat einige Smartwatch-Funktionen: Benachrichtigungen vom Smartphone landen auch auf seinem Display. Durch Antippen kann man beispielsweise WhatsApp-Nachrichten lesen, ohne das Telefon extra aus der Tasche zu ziehen. Mit integriertem Mikro und Lautsprecher lässt sich das Band auch als Freisprecheinrichtung nutzen.

Trotz des üppigen Funktionsumfangs hält der Akku mehrere Tage durch. Dafür sorgt unter anderem das sparsame E-Ink-Display, das sich unter Tages- und Kunstlicht sehr gut ablesen lässt. Die Schrift ist auch für mehrzeilige Nachrichten scharf genug. Einzig im Dunkeln erkennt man nichts.

Die Anzahl der Schritte und die Dauer von Geh- und Laufphasen werden in der Lifelog-App von Sony gespeichert. Für Quantified-Self-Freaks ist sie ein Traum: Sie protokolliert unter anderem auch, wie lange auf dem Smartphone Musik lief und wie lange man sich seine Zeit mit Facebook vertrieben hat. Alle Daten kann man sich in einem animierten Zeitstrahl tageweise anschauen oder den Standortverlauf des Tages einblenden. Lifelog ist damit aber auch eine Datenkrake. Wer nach den jüngsten Hacking-Skandalen seine Daten lieber nicht bei Sony lagern möchte, kann das Logging ausschalten. Da die App auf dem Handy quasi im Dauereinsatz ist, nagt sie fühlbar am Akku.

Die Unterscheidung zwischen Leicht- und Tiefschlafphasen schien gut zu funktionieren. Benutzt man den Vibrationsalarm des Smartband als Wecker, weckt es einen auf Wunsch in in einer Leichtschlafphase.

Medisana ViFit Connect

Medisanas ViFit Connect ist der zweite Tracker eines deutschen Herstellers im Testfeld. Er sieht schick aus und ist hochwertig verarbeitet. Getragen wird er in der Hosentasche oder im mitgelieferten Silikonarmband am Handgelenk. Die gemessenen Werte lassen sich auf dem OLED-Display und in der VitaDock-App für Android und iOS einsehen.

Zusätzlich lädt die App die Daten in die Cloud, sodass man sie auch auf der Medisana-Webseite einsehen kann. Medisana erklärte uns auf Anfrage, dass die erhobenen Daten stets anonymisiert und SSL-verschlüsselt übertragen werden. Zudem speichert Medisana die Nutzer- und Körperdaten auf getrennten deutschen Servern und gibt sie gemäß deutschen Datenschutzbestimmungen nicht an Dritte weiter.

Die VitaDock-App bereitet Schritte, Kalorien und Schlaf zwar grafisch schick, aber auch etwas unübersichtlich auf: Wir brauchten eine kurze Lernphase, denn manche Diagramme lassen sich mit einem Schieberegler bedienen, andere scrollen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Aktivitätssensoren

Misfit Flash/Misfit Shine

Mit einem Preis von rund 50 Euro ist der etwa Kronkorken-große Flash von Misfit recht günstig. Leider rangiert er auch optisch am unteren Ende der Skala: Der Tracker, der mitgelieferte Clip und die beiden Armbänder wirken wie Plastikspielzeug aus dem Kaugummi-Automat. Um die Passgenauigkeit des Clips ist es nicht besser bestellt: Es gelang uns nicht, den Flash so einzuklipsen, dass man keine Angst haben muss, ihn zu verlieren. Die Armbänder hatten dieses Problem zwar nicht, besonders dekorativ macht sich der Flash am Handgelenk aber nicht. Wie es besser geht, zeigt Misfit beim rund doppelt so teuren Shine: Der sonst baugleiche Tracker hat ein Gehäuse aus mattem, eloxiertem Metall, ein hochwertigeres Armband und eine Trage-Öse aus Gummi.

Ein Display fehlt beiden Geräten. Den Aktivitätsgrad und die Uhrzeit zeigen sie auf Knopfdruck über ihre zwölf LEDs an; genauere Infos gibt es in der App. Hier gilt: Schön einfach ist einfach schön. Im Hauptfenster dominiert die Anzahl der Aktivitätspunkte – wie die sich errechnen, bleibt allerdings unklar. Wer seine Schritte, Kalorien und die zurückgelegte Entfernung einsehen will, muss stets auf „Mehr anzeigen“ tippen. Zusätzlich fasst die App einzelne Aktivitäten nach ihrer Intensität zusammen. Leider ist das Layout der App nicht auf die längere deutsche Übersetzung ausgelegt und schneidet manche Wörter ab.

Withings Activité

Activité ist zweifelsohne der schönste und der unauffälligste Tracker im Testfeld: Withings hat die gesamte Technik in eine analoge Herrenarmbanduhr gepackt. Mit ihrem Metallgehäuse und dem weichen Kalbslederarmband macht die Activité einen sehr hochwertigen Eindruck. Ihr Beschleunigungssensor erfasst Schritte, Aktivität und den Schlaf. Ein zusätzliches rundes Segment auf dem Zifferblatt zeigt, wie weit man noch von seinem persönlichen Tagesziel entfernt ist.

Für die übrigen Daten muss man die für iOS und Android erhältliche „Health-Mate“-App bemühen, an die die Uhr ihre Daten regelmäßig per Bluetooth überträgt. Sie bereitet die Daten optisch ansprechend auf. Das Schlaftracking schaltet sich automatisch ein, sobald die Uhr „bemerkt“, dass ihr Träger zu Bett gegangen ist. Morgens weckt sie auf Wunsch mittels Vibrationsalarm. Da die mitgelieferte Knopfzelle bis zu acht Monate durchhalten soll, braucht man nicht zu befürchten, dass man verschläft, weil der Akku nachts schlapp gemacht hat.

Withings Pulse Ox

Der Pulse Ox kann als einziger der Tracker den Ruhepuls und auch die Sauerstoffsättigung des Blutes messen. Dafür durchleuchtet der Tracker – wie auch die in Krankenhäusern eingesetzten Pulsoxymeter – das Gewebe am Zeigefinger. Da Blut das Licht stärker und je nach Sauerstoffsättigung anders absorbiert als das umliegende Gewebe, kann der Sensor anhand des zurückgestrahlten Lichts die Pulsfrequenz und die partielle Sauerstoffsättigung (S_PO_2) ermitteln. Allerdings ist die Messung der O_2-Sättigung außerhalb der Intensivmedizin und des Hochleistungssports nicht sonderlich sinnvoll: In unseren Tests ermittelten wir erwartungsgemäß stets Werte zwischen 96 und 99 Prozent.

Der Pulse Ox erfasst Schritte und errechnet daraus den Kalorienumsatz und die zurückgelegte Strecke. Der barometrische Höhensensor misst zudem die Höhenänderungen – aber nur, wenn dabei auch Schritte gemacht werden. Trägt man den Sensor nachts, zeichnet er die Schlafdauer und -qualität auf.

Die erfassten Daten der letzten 10 Tage kann man auf dem OLED-Touchscreen-Display oder in der gleichen „Health-Mate“-App wie für die Activité einsehen.

Cloud. Wer das aus Datenschutzgründen nicht will, sollte zum AS 80 von Beurer greifen. Er kann die Daten als einziger auch ausschließlich lokal auf dem Smartphone auswerten. Trotz Cloud könnte der ViFit Connect die nächstbeste Alternative sein: Medisana überträgt die Körperdaten nach eigenen Angaben auf deutsche Server und wirbt damit, hiesige Datenschutzbestimmungen einzuhalten.

Bei den übrigen Trackern muss man darauf vertrauen, dass die Daten sicher vor Hackern und Geheimdiensten bleiben – die jüngsten Hacks bei Sony wecken da gewisse Skepsis. Unabhängig davon ist das Smart Band von Sony interessant für alle, die auch begrenzte Smartwatch-Funktionalität wünschen oder sowieso gerade auf der Suche nach einer Bluetooth-Freisprecheinrichtung sind. Garmins Vivosmart wartet ebenfalls mit smarten Funktionen auf, beispielsweise der Steuerung des Musikplayers auf dem Handy – praktisch beim Joggen.

Wer einfach gesünder leben möchte und nicht unbedingt stündlich seine Schrittzahl überprüfen will, kann zu den Trackern von Jawbone greifen, die entweder als Armband durchgehen oder unauffällig in der Hosentasche getragen werden. Eine Alternative ist die klassische Armbanduhr Withings Activité. Der Pulse Ox eignet sich genau wie der Basis Peak für Fitness-Freaks. Beide messen auch den Puls – der Peak sogar permanent. Der Pulse Ox wartet dafür mit einem Messverfahren für die Blutsauerstoffsättigung auf. Der Peak misst auch noch Hauttemperatur und Widerstand, wodurch er Schlaf und Aktivitäten am differenziertesten aufbereiten kann. (spo)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Aktivitätssensoren

Gerät	Peak	AS 80	Charge	Vivosmart	Up 24	Up Move	ViFit Connect	Flash / Shine	Smartband Talk	Activité	Pulse Ox
Hersteller	Basis	Beurer	Fitbit	Garmin	Jawbone	Jawbone	Medisana	Misfit	Sony	Withings	Withings
Was wird gemessen?	Schritte, Aktivität, Kalorienverbrauch, Strecke, Höhe, Schlaf (Dauer und Qualität), Kalorienverbauch, Puls, Hauttemperatur, Transpiration	Schritte, Strecke, Aktivität, Schlaf (Dauer und Qualität)	Schritte, Strecke, Aktivität, Etagen, Schlaf (Dauer und Qualität), Kalorienverbrauch	Schritte, Strecke, Aktivitätr, Schlaf (Dauer und Qualität), Kalorienverbauch	Schritte, Aktivität, Schlaf (Dauer und Qualität), Kalorienverbrauch	Schritte, Aktivität, Schlaf (Dauer und Qualität), Kalorienverbrauch	Schritte, Strecke, Aktivitätr, Schlaf (Dauer und Qualität), Kalorienverbauch	Schritte, Aktivität, Strecke, Schlaf (Dauer und Qualität), Kalorienverbrauch	Schritte, Aktivität, Schlaf (Dauer und Qualität), Kalorienverbrauch	Schritte, Strecke, Höhe, Schlaf (Dauer und Qualität), Kalorienverbrauch	Schritte, Strecke, Höhe, Schlaf (Dauer und Qualität), Kalorienverbrauch, Puls, Sauerstoffgehalt im Blut
Eigenschaften											
Display	✓	✓	✓	✓	–	– (Status-LEDs)	✓	– (Status-LEDs)	✓	✓ (analoger Zeiger)	✓
verwendete Techniken	3-Achsen-Beschleunigungsmesser, Pulsoximeter, Höhenmesser, Hautthermometer, Hautwiederstandsmesser	3-Achsen-Beschleunigungsmesser	3-Achsen-Beschleunigungsmesser, Höhenmesser	3-Achsen-Beschleunigungsmesser	3-Achsen-Beschleunigungsmesser	3-Achsen-Beschleunigungsmesser	3-Achsen-Beschleunigungsmesser	3-Achsen-Beschleunigungsmesser	3-Achsen-Beschleunigungsmesser, Höhenmesser	3-Achsen-Beschleunigungsmesser	3-Achsen-Beschleunigungsmesser, Pulsoximeter, Höhenmesser
Abmessungen (B × L × H) [1]	42 mm × 44 mm × 13 mm	17 mm × 45 mm × 9 mm	21 mm × 43 mm × 9 mm [2]	14 mm × 47 mm × 9 mm [2]	12 mm × 74 mm × 7 mm [2]	27 mm × 27 mm × 9 mm	23 mm × 46 mm × 10 mm	28 mm × 28 mm × 8 mm	23,5 mm × 45 mm × 9,5 mm	36 mm × 41 mm × 10 mm	22 mm × 42 mm × 8 mm
Gewicht	27 g (ohne Armband)	17 g	24 g	19 g (groß); 18,7 g (klein)	22 g	49 g	8 g	6 g (ohne Clip)/ 9 G (ohne Clip)	24 g	30 g (ohne Armband)	8 g (ohne Armband)
Varianten	Schwarz, Weiß	–	Schwarz, Grau, Blau, Rot; groß, klein	Magenta,Violett, Blau, Grau, Schwarz; klein, groß	Orange, Blau, Pink, Schwarz, Rot, Gelb; groß, mittel, klein	Rot, Blau, Schwarz, Violett, Weiß	–	7 Farben (Flash)/ 10 Farben (Shine)	Schwarz, Weiß; klein, mittel, groß	Schwarz, Weiß	Blau, Schwarz
Lieferumfang	Ladeschale	USB-Kabel	USB-Kabel, Bluetooth-Dongle	Ladekabel, Armbandsicherung	Ladekabel (USB-auf-Klinke)	Batterie	USB-Kabel, Armband	Armband, Clip, Batterie	1 × Armband S/M, 1 × Armband M/L, MicroUSB-Kabel	zusätzliches Sportarmband	Armband, Clip, USB-Kabel
Aufladung über	Ladeschale	Ladeklammer	proprietäres Ladekabel	Ladeklammer	Klinkenstecker	entfällt	Micro-USB	entfällt	Micro-USB	entfällt	Micro-USB
App	Android , iOS	Android , iOS	Android , iOS	Android , iOS	Android , iOS	Android , iOS	Android , iOS	Android , iOS	Android , iOS	Android , iOS	Android , iOS
Auswertung über	App, Webseite	App, Webseite	App, Webseite	App	App	App	App, Webseite	App	App	App, Webseite	App, Webseite
Synchronisation über	Bluetooth 4.0 LE (Mobilgerät)	Bluetooth 4.0 LE Mobilgerät)	Bluetooth 4.0 LE (PC oder Mobilgerät)	Bluetooth 4.0 LE (Mobilgerät)	Bluetooth 4.0 LE (Mobilgerät)	Bluetooth 4.0 LE (Mobilgerät)	Bluetooth 4.0 LE (Mobilgerät), USB (PC)	Bluetooth 4.0 LE (Mobilgerät)	Bluetooth 4.0 LE (Mobilgerät)	Bluetooth 4.0 LE (Mobilgerät)	Bluetooth 4.0 LE (Mobilgerät)
Akku-Laufzeit	bis zu 3 Tage	bis zu 7 Tage	bis zu 10 Tage	bis zu 5 Tage	bis zu 14 Tage[3]	bis zu 4 Monate[3]	bis zu 7 Tage	bis zu 6 Monate[3]	bis zu 3 Tage	mehr als 8 Monate [3]	bis zu 2 Wochen[3]
automatische Aktivitätserkennung	✓ (Laufen, Radfahren, Intensität)	–	✓ (Intensität)	–	–	–	–	✓ (Intensität)	✓ (Laufen)	✓ (Laufen, Intensität)	✓ (Laufen, Intensität)
Schlaftracking	✓ (automatischer Start)	✓ (manueller Start)	✓ (automatischer Start)	✓ (manueller Start)	✓ (manueller Start)	✓ (manueller Start)	✓ (manueller Start)	✓ (manueller Start)	✓ (automatischer Start)	✓ (automatischer Start)	✓ (manueller Start)
API verfügbar	–	–	✓	angekündigt	✓	✓	–	✓	–	✓	✓
Besonderheiten	wasserdicht bis zu 50 m Tiefe, Digitaluhr	Weckfunktion	zeigt eingehende Anrufe an, Weckfunktion	Touchscreen, zeigt Smartphone-Mitteilungen an, kann Audioplayer des Telefons steuern, Weckfunktion	Schlafphasen-Wecker	–	–	wasserdicht bis zu 30 m Tiefe (Flash) und bis zu 50 m Tiefe (Shine)	Bluetooth-Freisprecheinrichtung, Benachrichtigungsanzeige, Wecker, wasserdicht bis zu 1,5 m Tiefe	Weckfunktion	–
Bewertung											
Tragekomfort	○	○	⊕	⊕	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Auswertung	⊕	○	⊕	○	⊕	⊕	○	○	⊕	⊕	⊕
Genauigkeit Schritte	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	⊕	⊕
Straßenpreis	200 US-$	70 €	130 €	150 €	110 €	50 €	60 €	50 €/100 €	160 €	390 €	120 €

[1] ohne Armband oder Clip [2] ungefähr [3] Herstellerangabe

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jan-Keno Janssen

Big Brother und die Körperdaten

Cloud-Zwang, Datenschutz und Versicherungen: Sind Aktivitätstracker gefährlich?

Viele Menschen lehnen Aktivitätstracker ab: Nicht nur aus Skepsis gegenüber wahnhafter Selbstoptimierung, sondern auch, weil die meisten Tracker nur funktionieren, wenn sie die Körperdaten in die Cloud funken. Nun bieten die ersten Krankenversicherungen trackergestützte Bonusprogramme an. Wird Selbstvermessung bald zum Zwang?

Bei Autoversicherungen gibts die Tracking-Blackbox schon länger: Ein kleines Kästchen an der Bordelektronik ermittelt, wann und vor allem wie das Auto gefahren wird. Bleibt der Bleifuß oben, gibts einen Bonus. Wer regelmäßig mit Vollgas und quietschenden Reifen durch die Gegend heizt, muss mehr bezahlen.

Der Generali-Konzern, mit Marken wie Volksfürsorge, Cosmos, Envivas und Central der zweitgrößte Versicherer in Deutschland, will eine solche Blackbox nun auch für Menschen einführen. Statt defensiven Fahrens soll damit sozusagen defensives Leben belohnt werden. Wer bei Generali eine Privatkranken-, Lebens- oder Berufsunfähigkeitsversicherung abschließt und seinen Aktivitätslevel per Tracker-Armband oder -App offenlegt, könnte dann Vergünstigungen bekommen – zum Beispiel in Form von Reisen, Gutscheinen oder sogar Prämiennachlässen. Details stehen noch nicht fest, das ursprünglich vom südafrikanischen Versicherer Discovery entwickelte Vitality-Programm soll frühestens Ende 2015 starten. Gegenüber c't betonte Generali, dass man im Sinne vieler gesundheitsbewusster Kunden handele, die eine „risikogerechte Einordnung ihrer Lebensweise für ihre Versicherung berücksichtigt wissen möchten“. Der Versicherungskonzern vermutet, dass jeder fünfte Deutsche zu dieser Zielgruppe gehört.

Auch gesetzliche Versicherungen experimentieren mit Tracking-Technik: So ruft die AOK Nordost ihre Kunden im „Mobil Vital“-Programm auf, allerlei Daten (Ernährung, Rauchen, Alkoholkonsum, Sport) in eine von der Schweizer Firma Dacadoo konzipierte App einzutragen. Die Dacadoo-Software unterstützt mehr als ein Dutzend unterschiedliche Wearables, unter anderem Fitbit Zip und Jawbone Up.

Laut der Süddeutschen Zeitung arbeiten auch Allianz, Axa und andere Versicherer an Tracking-Projekten. Details dazu sind unklar – auf unsere Anfrage antwortete Axa nur, dass man derzeit keine Tracker- oder App-gestützten Bonusprogramme anbiete. Dennoch würde gesunde Lebensweise bei der Krankenversicherung belohnt: Nichtraucher sowie Menschen mit einem geringen Body-Mass-Index (BMI) erhalten bei der Axa Bonuszahlungen. Und: In Frankreich hat Axa soeben ein Bonusprogramm gestartet, in dessen Zentrum Aktivitätstracker-Smartwatches von Samsung stehen. Die Allianz-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Pressestelle ließ unsere Anfrage unbeantwortet.

Kein Arzt für Couchkartoffeln?

Für Skeptiker sind Tracking-Programme von Versicherungen die Büchse der Pandora: Sie befürchten, dass freiwillige Angebote dem Überwachungs-Zwang nur den Weg ebnen sollen – und dass überführten Couchkartoffeln irgendwann die Typ-2-Diabetes-Behandlung verweigert wird; schließlich haben Unsportliche und Ernährungssünder ihr Siechtum nach knallhart-rationaler Logik selbst verschuldet.

Die Versicherungen betonen dagegen immer wieder die Freiwilligkeit der Programme. Sie sehen das Ganze als reine Präventionsmaßnahme – ähnlich wie beispielsweise kostenlose Rückenseminare oder Rauch-Entwöhn-Kurse. Dass Selbst-Tracking tatsächlich bei der Motivation hilft, gilt als gesichert. Eine US-amerikanische Studie aus 2014 kommt beispielsweise zu dem Schluss, dass Tracking-Technik die Trainingsleistung von Profisportlern signifikant verbessert [1]. Wichtig ist auch der sogenannte „Sentinel effect“: Menschen agieren vernünftiger, wenn sie wissen, dass ihr Verhalten ausgewertet wird.

Während bei der privaten Krankenversicherung eine Benachteiligung von Tracker-Verweigerern irgendwann durchaus denkbar wäre, sollte man bei der gesetzlichen gegen Selbsttracking-Zwang gefeit sein. Anders als die private basiert die gesetzliche Krankenversicherung auf dem Solidaritätsprinzip – die zu versichernden Erkrankungsrisiken werden von allen Versicherten gemeinsam getragen. Die Beitragshöhe richtet sich nach dem Einkommen, nicht nach dem persönlichen Krankheitsrisiko. Ganz so konsequent wird das Solidarprinzip allerdings nicht befolgt: So gibt es auch bei der Gesetzlichen Programme, die „vernünftiges“ Verhalten mit barem Geld belohnen – wie zum Beispiel das gute alte Bonusheft beim Zahnarzt.

Die große Frage ist: Kann ein solches Programm tatsächlich freiwillig sein, wenn Tracker-Träger weniger Geld bezahlen müssen? Bedeutet das nicht, dass Überwachungs-Unwillige benachteiligt werden?

In den USA hält man sich mit solchen Diskussionen gar nicht erst auf. Traditionell steht man hier solidarischen Modellen skeptischer gegenüber als in Europa. Dass sich die Versicherungszahlungen nach dem BMI richten, ist hier bereits normal, technisch überwachte Gesundheitsprogramme bürgern sich gerade ein. Angestellte des Ölkonzerns BP zahlen zum Beispiel schon heute weniger Prämie, wenn sie ihre körperliche Aktivität mit einem Fitbit-Tracker messen und die Daten offenlegen. Etliche andere Arbeitgeber und Versicherer in den USA bieten ähnliche Programme an – für die Tracker-Hersteller ein lukratives Geschäft. Fitbit hat in den USA eine eigene Sales-Abteilung eingerichtet, die Tracker in großen Stückzahlen an Arbeitgeber und Versicherer verkauft – inklusive Software, mit denen der Arbeitgeber auf Wunsch die Körperdaten einzelner Mitarbeiter auswerten kann.

Datenangst

Auch wer den Aktivitätstracker außerhalb irgendwelcher Bonusprogramme privat gekauft hat, muss seine Körperdaten an den Herstellerserver funken – ohne Netzverbindung und Accountverknüpfung geht in den meisten Fällen gar nichts. Unter den 11 in diesem Heft getesteten Aktivitätstrackern lässt sich nur bei einem einzigen Gerät eine Datenbremse einstellen: Der AS80 vom deutschen Hersteller Beurer speichert die ermittelten Daten auf Wunsch nur lokal auf dem gekoppelten Mobilgerät. Bei allen anderen Trackern werden die Körperdaten grundsätzlich in der Cloud gespeichert – was zweifellos auch praktisch sein kann. Denn egal, ob man sich mit Laptop, Tablet oder Smartphone auf der Herstellerplattform einloggt: Die Daten sind stets aktuell.

Rein rechtlich ist der Umgang mit den Körperdaten stark eingeschränkt. Schließlich handelt es sich um personenbezogene Daten. Um sie erheben und verarbeiten zu dürfen, braucht man die ausdrückliche Einwilligung der Betroffenen. Der Artikel auf Seite 132 geht detaillierter auf die (datenschutz-)rechtlichen Aspekte von Wearables ein.

Viele Tracking-Fans haben ohnehin kein Problem mit den Körperdaten in der Cloud: Die meisten aktuellen Tracker ermitteln (noch) keine wirklichen Intimitäten, sondern nur Beschleunigungssensor-Werte. Doch auch diese können mit ein wenig Fantasie zum eigenen Schaden ausgenutzt werden: Kommt ein Einbrecher zum Beispiel an die Sensordaten eines längeren Zeitraums, kann er auch ohne GPS-Informationen recht genau herausfinden, von wann bis wann der Tracker-Träger täglich nicht in seiner Wohnung ist. Ebenfalls theoretisch denkbar: Die Ehefrau überführt ihren fremdgehenden Mann anhand von Beischlaf-Bewegungsmustern.

Je mehr Daten hinzukommen, desto tiefere Einblicke erhalten die Datenspeicherer in den eigenen Tagesablauf und Gesundheitszustand – aktuelle High-End-Tracker wie der Basis Peak (siehe Seite 108) ermitteln neben Bewegungen zusätzlich Herzfrequenz, Hautleitfähigkeit und Temperatur. Schon bald könnten EKG, Blutdruck, Blutzucker und Stresslevel dazukommen. Natürlich haben Arztpraxen und Krankenversicherungen ebenso intime Daten ihrer Patienten auf den Festplatten – aber zumindest sind diese in Europa gespeichert und nicht in den USA.

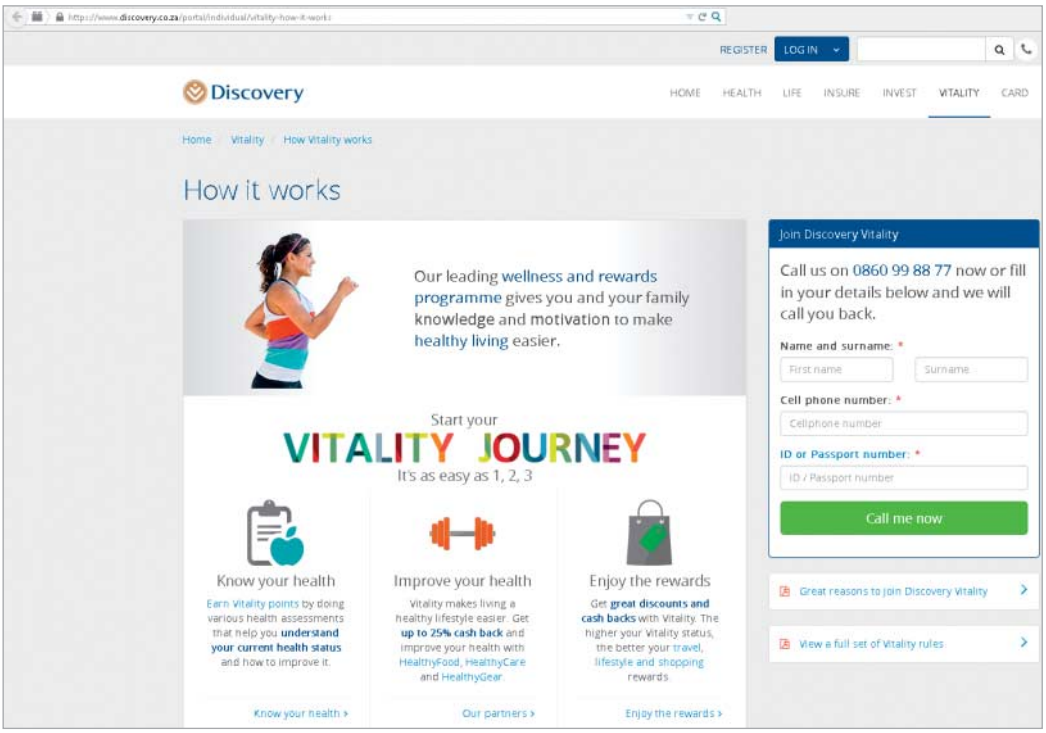
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Datenplattformen

Längst bemühen sich auch die Mobilgerät-Betriebssystemhersteller um die wertvollen Daten: Apple („HealthKit“), Google („Fit“), Microsoft („Health“) und Samsung („SAMI“) arbeiten allesamt an Plattformen, auf denen die von unterschiedlichen Geräten und Apps ermittelten Körperdaten gesammelt werden sollen – zusätzlich zu den Servern der Tracker-Hersteller. Auch das hat für die Nutzer natürlich Vorteile: Es ergibt wenig Sinn, dass man sein Gewicht nur in der Hersteller-App der WLAN-Waage ablesen kann, den Kalorienverbrauch dagegen nur in der App des Tracker-Herstellers. Vor allem: Je mehr unterschiedliche Daten zusammenlaufen, desto mehr aufschlussreiche Korrelationen können gefunden werden. („Wenn ich weniger als sechs Stunden schlafe, steigt mein Stresslevel am nächsten Tag um 20 Prozent.“)

Auf der anderen Seite weiß inzwischen jedes Kind, dass die Aggregation von Daten gefährlich ist: Ein Anbieter, der nicht nur meine E-Mails hostet, sondern auch meine Vitalparameter und meine Browser-History, kann sich ein gruselig detailliertes Bild meines Lebens machen. Wer nachts mehrfach mit umgebundenem Aktivitätstracker aufsteht, könnte am nächsten Tag Werbung für Erwachsenenwindeln im Postfach finden.

Die riesigen Körperdatenmassen von Wearables kann man natürlich auch positiv bewerten: Etliche Studien medizinischer Forschungseinrichtungen kranken an zu kleinen Testpersonenkreisen – mit dem Zugriff auf die (anonymisierten) Daten von Hunderttausenden Wearable-Benutzern ließen sich wahrscheinlich etliche offene Fragen beantworten, die den Forschern unter den Nägeln brennen.



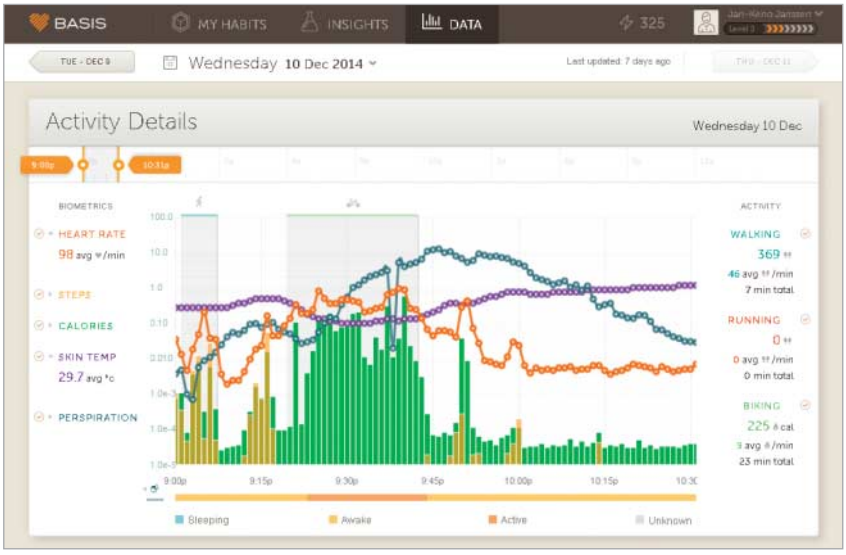
Das Tracker-basierte Bonusprogramm „Vitality“ des südafrikanischen Versicherers Discovery soll im nächsten Jahr auch hierzulande starten.

Was tun?

Wie so oft bei neuer Technik: Ob Aktivitätstracker nun eher Chancen oder eher Gefahren bergen, muss jeder für sich selbst abwägen. Natürlich wäre es gefährlich, wenn Versicherungen irgendwann nur noch voll zahlen, wenn man sein Leben per Tracker dokumentiert. Auf der anderen Seite müssen Versicherungen, die Tracker als Prophylaxe-Hilfsmittel anbieten, nicht unbedingt etwas Böses im Schilde führen. Genauso ist es mit den Datenbanken von Tracker-Herstellern: Verkauften sie die personalisierten Daten an Werbekunden, wäre das ein Skandal. Stellten sie die Zahlen anonymisiert Medizinforschern zur Verfügung, würde das die Welt weiterbringen.

Körpertracker-Daten sind heiß begehrt, daran besteht kein Zweifel: Tracker-Hersteller und Sport-App-Entwickler bekommen regelmäßig Anfragen von Pharmakonzernen, Ministerien und Versicherern, berichteten uns übereinstimmend Branchenvertreter. Solange die Daten sicher anonymisiert sind, spräche eigentlich nichts gegen eine Weitergabe. Wenn allerdings schon Träger von Helmkameras anhand von individuellen Wacklern [2] zweifelsfrei identifiziert werden können, dürfte das mit Beschleunigungssensor-Rohdaten auch funktionieren.

Deshalb ist die Skepsis gegenüber dem Cloud-Zwang von Aktivitätstrackern absolut verständlich. Zumindest eine „Daten nur lokal speichern“-Option wie beim Beurer-Tracker würden wir uns in Zukunft für alle Geräte wünschen. (jkj)



Körpertracker generieren oberflächlich betrachtet keine intimen Daten. Dennoch sind bösartige Anwendungen denkbar.

Literatur

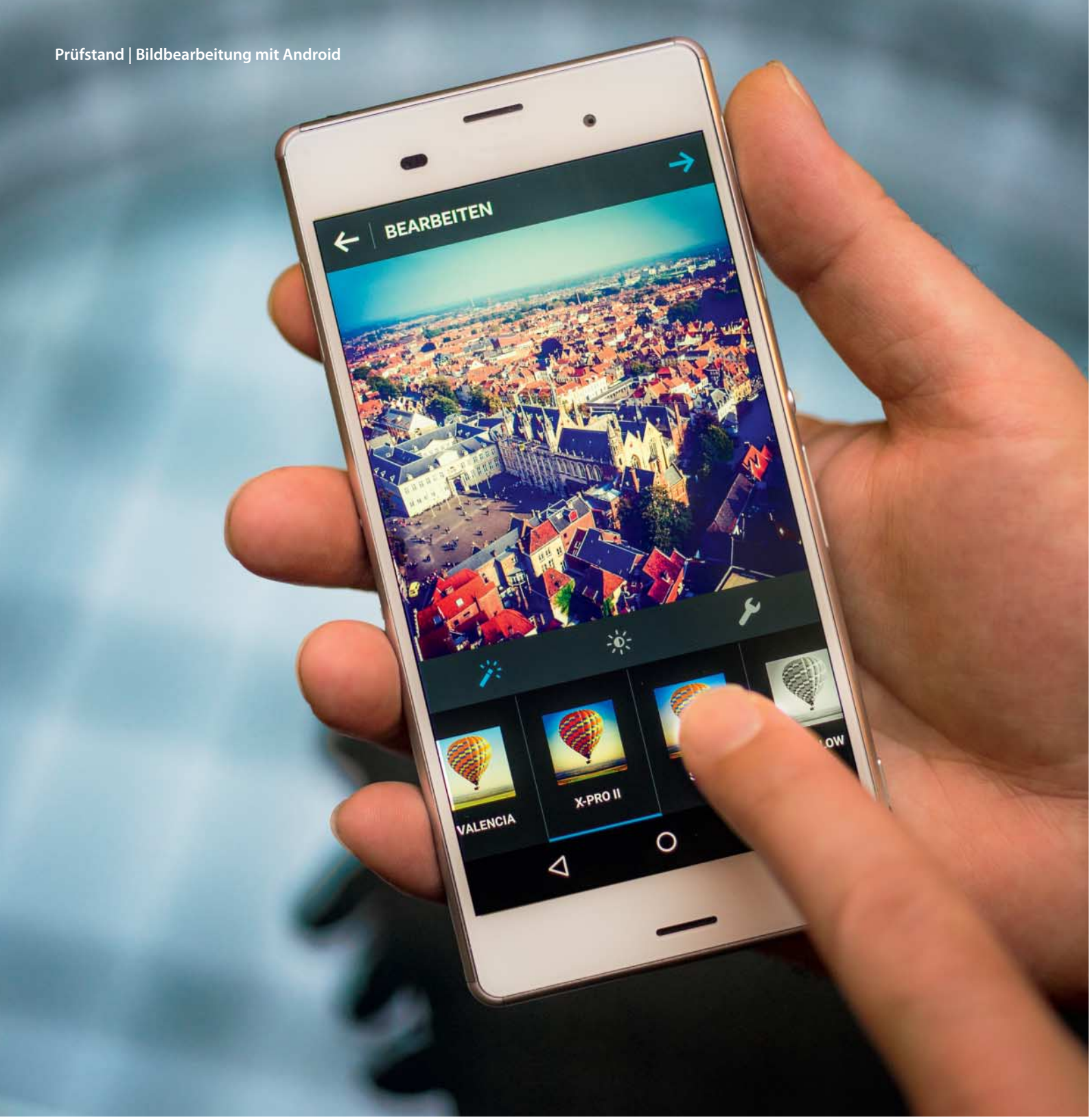
[1] Studie „Use of integrated technology in team sports“: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24263650

[2] Forscher identifizieren GoPro-Filmer anhand ihrer Kamera-Wackler: heise.de/-2497590 c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



André Kramer

Foto to go

Zwölf Apps zur Bildbearbeitung mit Android

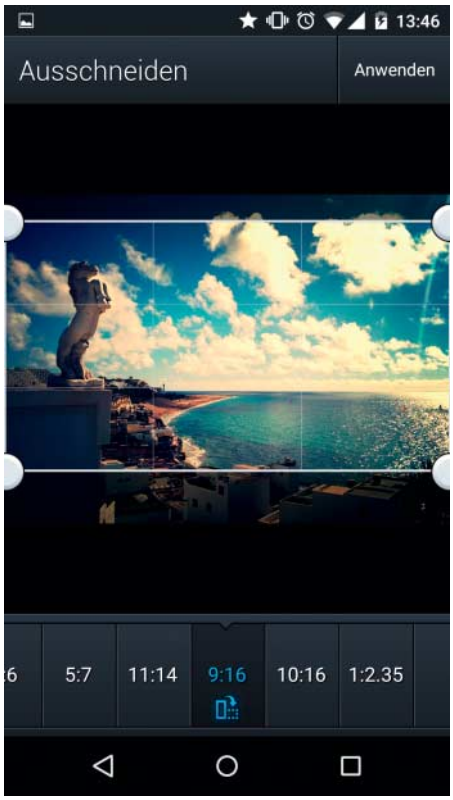
Eine unübersehbare Masse von Bildbearbeitungs-Apps für Android deckt die Basisfunktionen von der Foto-Entwicklung bis zum Retro-Effekt ab. Einige darunter überraschen mit Spezialfähigkeiten.

Mit dem Smartphone entstehen Fotos bei allen Gelegenheiten. Bevor Schnappschüsse über Facebook, Google+ oder die WhatsApp-Gruppe bei den Freunden landen, kann man aber noch vieles verbessern, darunter Ausrichtung, Farbe und Helligkeit. Das 4:3-Seitenverhältnis kann man zugunsten von 16:9 aufgeben und den sterilen Digital-Look durch einen Retro-Effekt ersetzen.

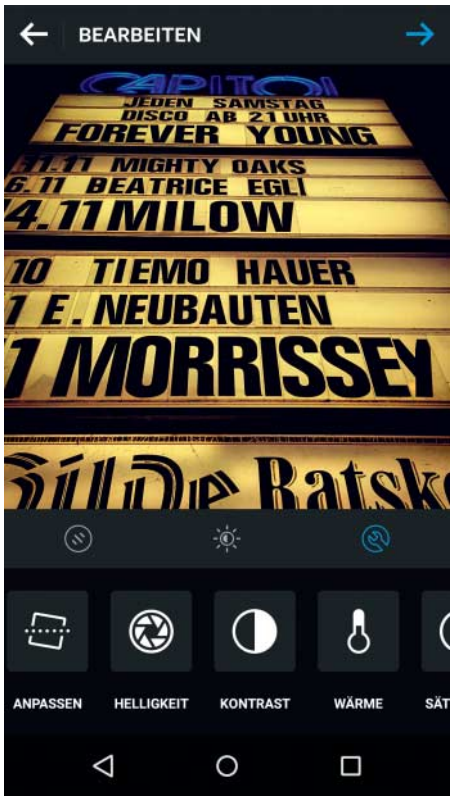
Wir haben zwölf Apps für Android ausgewählt, die auf Bildergalerie und Kamera zugreifen sowie Licht und Farbe einstellen, bevor sie das Ergebnis speichern und an so-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Afterlight hat gute Werkzeuge zu bieten, die aber nicht beschriftet sind. Außerdem nerven Aufforderungen zum In-App-Kauf.



Aviary bringt Werkzeuge und Einstellungen in einer einzigen Leiste unter, obwohl noch Platz wäre. Das erschwert die Übersicht.



Die Instagram-App beschränkt sich auf wenige, aber durchweg gute Effekte. Das Korrektur-Set für Licht und Farbe ist knapp und funktional.

ziale Netzwerke weitergeben. Mit dabei sind Afterlight, das nun zu Adobe gehörende Aviary, die Facebook-Tochter Instagram, das auch als Plug-in für Photoshop und Lightroom erhältliche Perfectly Clear, Photo Studio Pro, der PhotoDirector von Cyberlink, Adobe Photoshop Express und Photoshop Touch, PicsArt, Pixlr Express von Autodesk, Google Snapseed und XnRetro Pro von XnView.

Als Testumgebung diente Android 5.0, das direkt Snapseed-Funktionen an Bord hat. Alle getesteten Apps stehen auch für iOS zur Verfügung, dort allerdings häufig mit anderem Funktionsumfang. Einige gibts auch für Windows Phone.

Beim Vergleich kristallisieren sich schnell Basisfunktionen heraus. Dazu gehören Vintage-Effekte mit verwaschenen Farben und starkem Helligkeitsabfall am Bildrand (Vignettierung). Den Retro-Look verstärken auch schmutzig-analoge Bilderrahmen und Texturen. Populär sind Kratzer auf dem Fotoabzug und simulierter Lichteinfall undichter Kameragehäuse. Hinzu kommen oft Bokeh, also farbige Kreise in unscharfen Bildbereichen, Lightpainting-Effekte wie Lichtschlieren bei Langzeitbelichtung, Kaffeeflecken, Schneeflocken, Rauch oder Feuer.

Mit solchen Effekten zu spielen macht Spaß. Damit die App auch dauerhaft zum praktischen Begleiter wird, braucht sie aber eine gute Benutzerführung und Algorithmen, die das Bild besser machen, statt es zu versauen. Auch der Bildexport nach Facebook, Twitter und in andere Netzwerke ist wichtig – andernfalls muss man das Bild zuerst speichern und dann in einer Social-Media-App öffnen.

Die Bilder erscheinen in allen Fällen in der Android-Galerie. Photo Studio Pro, PhotoDirector, PicsArt, Pixlr Express und Snapseed legen für bearbeitete Fotos ein Verzeichnis auf oberster Ebene an. Aviary und Perfectly Clear speichern in einem Unterordner des Kamera-Verzeichnisses. Die Bilder von Afterlight, Instagram, Photoshop Express, Photoshop Touch und XnRetro landen in einem eigenen Unterordner von Pictures.

Afterlight

Afterlight teilt seine Werkzeuge in fünf Kategorien für Retusche, Effekt-Presets, Filmeffekte, Beschnitt und Drehung sowie Rahmen. Hinzu kommt ein immer präsenter Undo-Button.

Unter Retusche fallen Werkzeuge für Belichtung, Kontrast, Schatten, Lichter, Sättigung und Klarheit. Bei Aufruf erscheint je ein Regler mit Beschriftung. Die Kategorien und Werkzeuge selbst sind nicht beschriftet, weshalb man sie immer wieder suchen muss. Ansonsten ist die App nach Standardmuster gegliedert und bietet nichts Außergewöhnliches. Die Retusche-Ergebnisse sind im Großen und Ganzen gut. Die Belichtungsfunktion ist unbrauchbar, das macht der Helligkeitsregler aber wett.

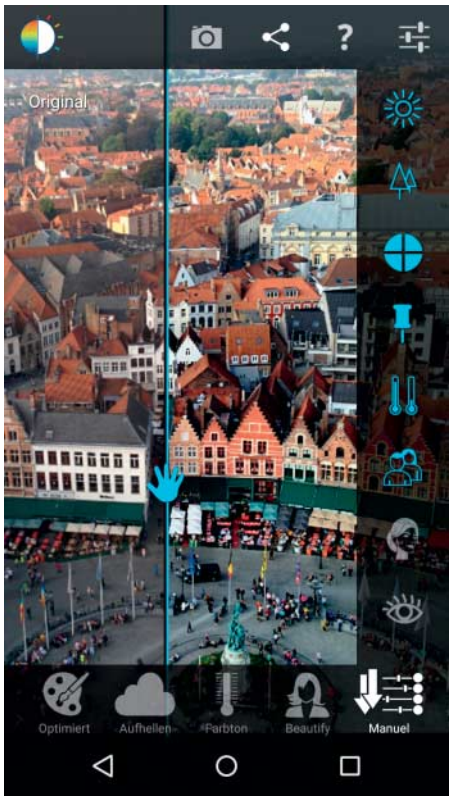
Die Effekt-Presets sind größtenteils auf Brauntöne und reduzierten Kontrast ausgelegt. Einige schaltet die App nur gegen ein Facebook-Like frei. Die Kamera-Kategorie hat interessante und praktische Texturen für Staub und Kratzer sowie Lichtlecks zu bieten. Weitere Texturen gibts per In-App-Kauf für 0,73 Euro. Die Bilderrahmen lassen sich beliebig einfärben und unterschiedlich dick gestalten. Auch hier lassen sich für 0,73 Euro weitere dazukaufen.

Die Weitergabe per Mail, an Instagram, Facebook und Twitter sowie installierte Apps ist in drei Größen möglich und einfach gelöst. Afterlight erzielt gute Ergebnisse. Die In-App-Käufe nerven allerdings.

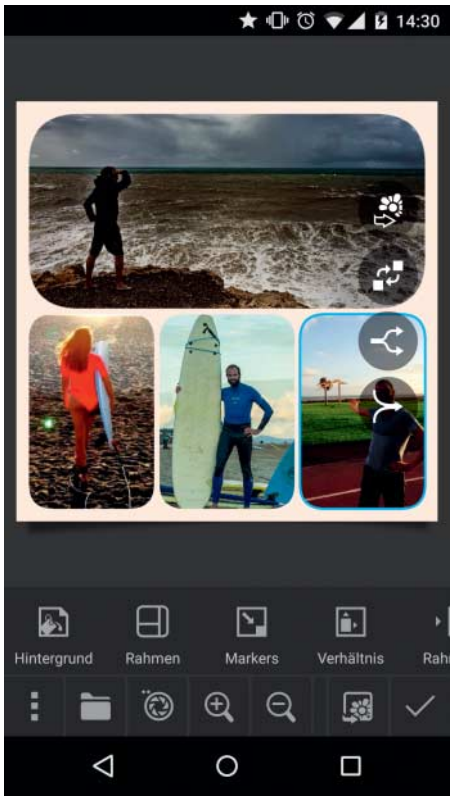
Aviary

Aviary bietet beschriftete Werkzeuge, allerdings keine Gliederung nach Kategorien. So ist in der Werkzeugzeile viel Scrollen angesagt. Dennoch findet man sich recht gut zurecht. Hinter dem mit Verbessern beschrifteten Icon verstecken sich drei gute Automatik-Werkzeuge zum Anpassen von Helligkeit und Farbe. Sättigung, Kontrast, Helligkeit, Lichter und Schatten lassen sich aber auch per Regler einstellen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Perfectly Clear beschränkt sich auf eine gute Autokorrektur mit wenigen Parametern. Ein Schieber im Bild wechselt zwischen vorher und nachher.



Das Photo Studio Pro bietet eine Reihe Passepartouts für Foto-Collagen an. Die Effekte und Korrekturfunktionen sind eher mäßig.

Der Cyberlink PhotoDirector bringt Werkzeuge aufs Smartphone, die man vom Desktop kennt – etwa Gradationskurven.

Das Programm bringt nur zwölf Effektvorgaben mit, die aber ein vielseitiges Spektrum abbilden und alle brauchbar sind. 37 weitere Pakete mit meistens je sechs Effekten stehen kostenlos zum Download bereit. Um das Bild lassen sich praktische und dezente Rahmen legen. Außerdem gibts Clip-Art-Sticker wie Schnurrbärte und Brillen.

Für Vignettierung und Schärfe bietet Aviary gut reagierende Reglerräder. Weichzeichner und Fokus kann man selektiv auftragen, etwa um einen Tilt-Shift-Effekt nachzubilden. Mit dem Textwerkzeug und einem speziellen Meme-Generator entstehen Bildchen fürs Internet. Besondere Erwähnung verdienen die Porträtfunktionen, mit denen sich rote Augen korrigieren, Zähne aufhellen und Hautpartien retuschieren lassen.

Für die Weitergabe sieht Aviary neben E-Mail vier Platzhalter für Apps vor. Per Default sind das Facebook, Instagram, Google+ und Dropbox. Die Zuordnungen lassen sich aber auf einfache Weise durch eine Verknüpfung zu anderen Apps ersetzen.

Instagram

Die Instagram-App bietet Zugang zur gleichnamigen Plattform. Die eingebaute Kamera kann nicht viel: ein Raster einblenden, den Blitz kontrollieren und zwischen Front- und Hauptkamera umschalten. Alternativ öffnet Instagram Bilder aus der Android-Galerie.

Die Workflow erzwingt zu Anfang den Zuschnitt auf quadratisches Format. Die anschließende Bearbeitung ist dreigeteilt in Effekte, den Filter „Lux“ und weitere Einstellungen zur Bildbearbeitung. Instagram legt den Schwerpunkt auf Retro-Effekte. Stile wie 1977, Amaro und Valencia haben mittlerweile Marken-Status. Da macht es nichts, dass nur wenige zur Auswahl stehen – sie sind einfach gut. Ein Update hat die zwölf Effekte kurz vor Weihnachten um fünf weitere ergänzt.

Der Lux-Filter korrigiert die gesamte Lichtsituation mit nur einem Regler. Er dunkelt Lichter ab, hellt Schatten auf, verstärkt den Kontrast und bringt Farben zum Leuchten. Im Idealfall ist das Bild damit fertig bearbeitet. Das dritte Bearbeitungsset umfasst Funktionen für Ausrichtung, Helligkeit, Kontrast, Sättigung, Schatten, Hervorhebung, Vignettierung, Tilt-Shift und Schärfe – meistens mit je einem Regler.

Export-Optionen gibts für ausgewählte soziale Netzwerke. Als einzige App gibt Instagram die Resultate nicht an andere Apps weiter; sie landen aber ohne Aufforderung im Handyspeicher.

Perfectly Clear

Die Stärke von Perfectly Clear liegt in der automatischen Korrektur. Nach Aufnahme oder Öffnen eines Fotos beginnt die App mit der Arbeit und präsentiert anschließend eine optimierte Version des Fotos. Die vier Korrekturprofile Optimiert, Aufhellen, Farbton und Beautify sorgen für dezente, brauchbare Ergebnisse, wobei Aufhellen etwas stark zu Werke geht.

Für die Parameter Belichtung, Kontrast, Sättigung, Schärfe, Farbton, Hautfarbe glätten, Augen verschönern, Augen vergrößern, Zähne aufhellen und Rauschen entfernen stehen auch manuelle Regler bereit. Original und bearbeitete Version kann man anhand einer verschiebbaren Grenze jederzeit begutachten. Das Ergebnis landet in der Android-Galerie und auf Wunsch bei Facebook, Twitter, in der Amazon Cloud oder dem E-Mail-Client.

Perfectly Clear kümmert sich nur um die Korrektur und erledigt diese Arbeit gut. So bietet die Anwendung weder Effekte noch Potenzial für kreative Umsetzung, das über die bloße Korrektur von Licht und Farbe hinausgeht. Neuerdings bietet sie einige Optionen für die Porträtkorrektur an und setzt sich auch damit von der Konkurrenz ab. Die Beschränkung auf ausgewählte Funktionen schlägt sich in einem klaren Bedienkonzept nieder.

Photo Studio Pro

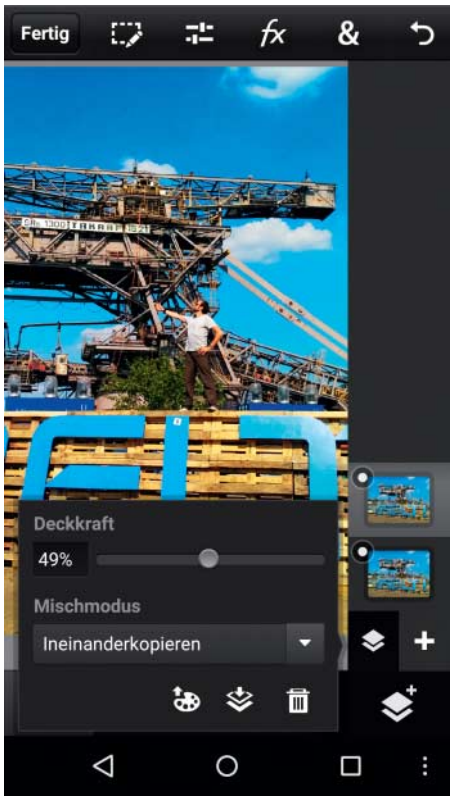
Im Photo Studio Pro wählt man zu Beginn ein Foto aus, kann aber auch mit einer Vor-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

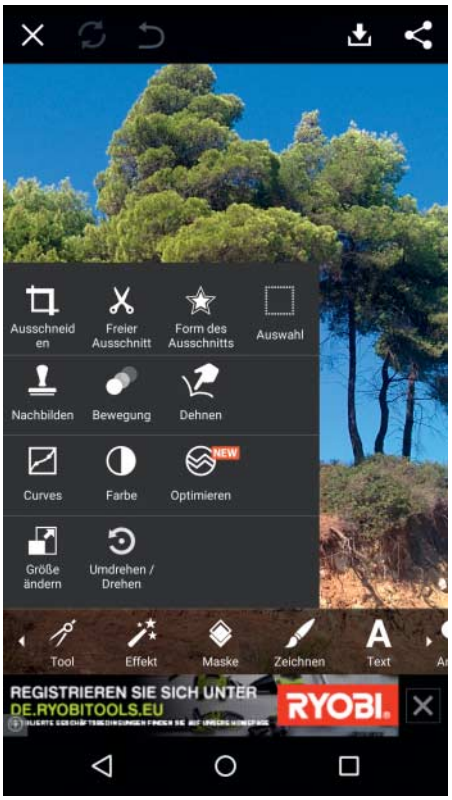
Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Photoshop Express besitzt eine Reihe ansprechender, aber auch viele uninspirierte Effekte. Von Adobe erwartet man mehr.



Photoshop Touch bringt als einzige App im Test eine Ebenenpalette mit Überblendmodi und Verlaufsmasken mit.



PicsArt blendet Werbung ein, lässt sich aber gegen Geld davon abbringen. Ein Pinsel-Werkzeug trägt Effekte selektiv auf.

lage für Collagen beginnen und diese anschließend mit Bildern füllen. Mit 140 Effektvorgaben steht die Verfremdung im Vordergrund. Viele wirken schrill, lassen sich aber über einen Schieberegler abschwächen. 19 Overlays ergänzen Blendenflecken, Lichtlecks, ein Lightpainting-Herz oder Comic-Palmen – der Nutzen ist oft zweifelhaft. Die 20 schrillen Rahmen wirken wie Clip-Arts aus den 90ern. Hinzu kommen Sticker, Textwerkzeug und ein Werkzeug, das Motive in Schwarzweiß wandelt und um Farbtupfer bereichert, beispielsweise wie beim berühmten roten Rosenstrauß auf dem Schwarzweißfoto von der Hochzeit.

Ein Autokorrekturwerkzeug kümmert sich mit dezent gutem Ergebnis um Licht und Farbe. Das Ausrichten funktioniert per Schieberegler nur leidlich gut. Die Regler für Helligkeit und Kontrast zerstören die Bildbalance. Kanalmixer und Farbton-Werkzeug braucht man in einer App nicht – hier sind sie dennoch vorhanden. Witziges Detail: Ein Makro-Recorder zeichnet Bearbeitungsschritte als Aktionen auf. Das Foto lässt sich speichern und an eine beliebige App weitergeben. Export-Presets besitzt das Photo Studio nicht.

PhotoDirector

Der Cyberlink PhotoDirector für Android orientiert sich eng an der Desktop-Ausgabe. Am Anfang des Workflows stehen Ausrichtung und Beschnitt. Anhand von Hilfslinien lässt sich das Foto per Zweifingergeste ausrichten.

Das Set Anpassen enthält einen Weißabgleich mit Grauwertpipette, die nach Fingertipp die Farben an den gewählten Bereich anpasst. Gradationskurven und HSL-Dialog für Farbton, Sättigung und Helligkeit funktionieren wie auf dem Desktop. Die Tonwertkorrektur verfährt bei der Belichtung zu zerstörerisch; die Regler für Schatten und Lichter verändern die Sättigung zu stark. Der HDR-Regler erzeugt gefällige Resultate. Ein Doppeltipp setzt die Regler wieder auf null zurück.

Die Objektentfernung rekonstruiert nach Markierung eines Bereichs den Hintergrund, was aber nur bei gleichmäßigen Texturen funktioniert. Die 50 Effekte sind in fünf Kategorien gut gegliedert, allerdings sind die Ergebnisse meistens entweder zu schrill, zu hell, zu dunkel oder zu krass. Auch die Texturen für Lichtlecks, Dreck, Kratzer und Blendenflecken sind dominant, lassen sich aber abmildern. Die Rahmen und die Passepartouts im Steckbrief-Stil wirken aufdringlich.

Der selektive Weichzeichner lässt sich für Glamour-Vignetten oder Tilt-Shift-Effekte einsetzen. Gut funktioniert auch die Hautretusche – hier kommt ebenfalls ein selektiver Weichzeichner zum Einsatz.

Photoshop Express

Der erste Versuch von Adobe, eine mobile Bildbearbeitung zu entwickeln, heißt Photoshop Express und wirkt mittlerweile etwas vernachlässigt. Die App öffnet Bilder vom Smartphone oder von Adobes Web-Dienst Revel.

Am Anfang der Verarbeitungskette stehen 22 Effekt-Presets, die sich für 2,20 Euro um 20 weitere ergänzen lassen. Sie reichen von ansprechenden Farbumsetzungen bis zu invertierten Farben oder entsättigten und kontrastfreien Bildern. Letztere wirken uninspiriert. Auch die Rahmen sind bestenfalls ok: Sie wirken nicht peinlich, rufen aber auch keinen Aha-Effekt hervor.

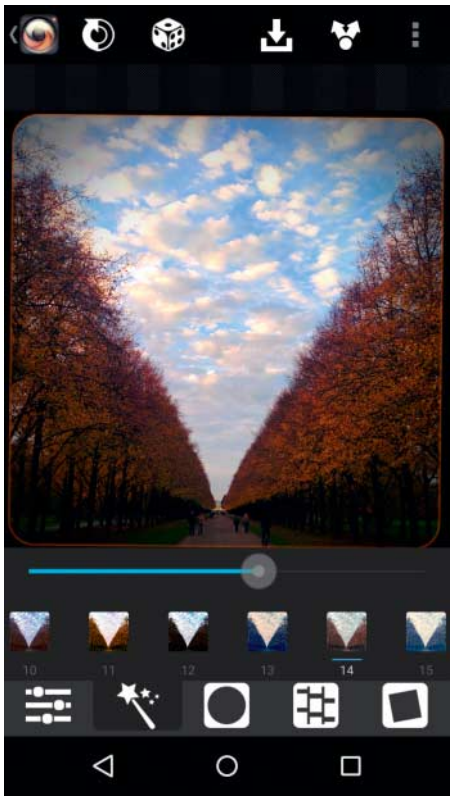
Bilder richtet man per Schieberegler aus statt mit Touch-Gesten. Das Beschnitt-Werkzeug hat weltfremde Seitenverhältnisse im Angebot. 16:9 ist nicht vorhanden, 3:2 heißt hier 6:4. Die Korrektur von Schatten, Lichtern, Kontrast, Farbtemperatur und Lebendigkeit funktioniert sehr gut. Lediglich bei der Belichtung reagiert der Regler zu heftig. Positiv hervorzuheben sind auch die Rote-Augen-Korrektur und die Hautretusche.

Schaltflächen in der Kopfzeile nehmen Bearbeitungsschritte zurück, wenden die Autokorrektur an oder schalten zur Vorher-Ansicht um. Bilder lassen sich lokal speichern, beim Adobe-Dienst Revel hochladen oder an eine beliebige App weitergeben.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Pixlr Express faltet beim Öffnen einer Kategorie seine Werkzeuge im Raster auf. Das bringt alle gleichzeitig auf den Schirm und sorgt so für Übersicht.

In Snapseed wechselt man bei vertikaler Bewegung durch die Werkzeuge und stellt die Werte mit horizontaler Bewegung ein.



XnRetro stellt Beschnitt-Werkzeug, Einstellungen, Effekte, Overlays und Rahmen nacheinander benutzerfreundlich zur Wahl.

Photoshop Touch

Die jüngere Photoshop-App bringt Desktop-Funktionen aufs Mobilgerät. Der eingebaute Bildbrowser öffnet Fotos auf dem Gerät oder in einem Creative-Cloud-Verzeichnis. Fotos lassen sich dort als JPEG, PNG und Photoshop-Dokument ablegen, lokal jedoch nur als JPEG oder PNG – ohne Creative-Cloud-Zugang also kein PSD. Photoshop Touch unterstützt Ebenen, Masken und Überblendmodi. So kann man wie vom PC und Mac gewohnt zwei Kopien eines Bildes im Überlagern-Modus verrechnen.

Die erste von drei Werkzeugpaletten deckt Farbkorrekturen ab: Schwarzweiß, Sättigung, Auto-Korrektur, Helligkeit/Kontrast, Temperatur, Farbe ersetzen, Tiefen/Lichter, Farbbalance und Rauschen leisten sehr gute Arbeit. Gradationskurven sind auch dabei. Wie die Tonwertkorrektur funktionieren soll, erschließt sich nicht so recht.

Die zweite Palette widmet sich den Effekten. Sie zählen zum klassischen Desktop-Repertoire, darunter Kreide, Kohle, Gemälde, Rastern, Glas, Tontrennung, HDR-Look und Glühen. Das kommt alles etwas altbacken daher. Die letzte Palette stellt Werkzeuge zum Transformieren, Freistellen, Skalieren und für Blendenflecke bereit.

Photoshop Touch lässt mehr Freiheiten als andere Apps. Beispielsweise darf man Pixelwerte und das Seitenverhältnis beim Freistellen numerisch eingeben. Außerdem kann Touch zwei Bilder anhand einer Verlaufsmaske überblenden, um etwa den Himmel auszutauschen.

PicsArt

PicsArt blendet Werbung ein, lässt sich aber gegen 4,51 Euro davon befreien. Die App bringt eine eigene Kamera mit Live-Effekten, digitalem Zoom, Serienbildaufnahme und Selbstauslöser mit. Vor der Bearbeitung bietet sie an, geöffnete Bilder für höhere Geschwindigkeit zu skalieren, aber selbst bei reduzierter Auflösung brauchen einige Operationen irrsinnig lange.

Die Werkzeug-Palette stellt Gradationskurven, Klon-Stempel und Verflüssigen-Werkzeug sowie Tools für Farb- und Helligkeitskorrektur bereit. Formmasken stanzen Bildteile aus, etwa als Herz oder Tierpfote. Zeichen-, Text-, Sprechblasen- und Blendenflecken-Werkzeug, Clip-Arts, Formenmasken und schrille Rahmen sind ebenfalls vorhanden. Außerdem kann PicsArt zwei Bilder in verschiedenen Modi überblenden.

Die Effektpalette bietet acht Kategorien, von denen vor allem die Retro-Effekte in „Fx“ gefallen. Andere enthalten Weichzeichner, Texturen, Porträtwerkzeuge, Verzerrungsfilter, Pop-Art-Effekte oder Gemälde-Filter. Jeder Effekt lässt sich selektiv auftragen. PicsArt legt Lichtlecks, schmutzige Rahmen, Texturen mit Kratzern und Lightpainting-Schlieren über das Bild und kann das Overlay verblassen.

Schwarzweiß-Icons dienen zur Weitergabe an Facebook, Flickr, Instagram, die Android-Galerie und andere. Der Funktionsumfang ist groß, allerdings fehlt ein Workflow-Konzept – so macht die Arbeit wenig Spaß.

Pixlr Express

Pixlr präsentiert sich aufgeräumt und gut beschriftet. Die Kategorien Anpassung, Effekt, Überlagerung, Rahmen, Text und Aufkleber fächern ihre Funktionen als Icons in einem Raster auf, statt sie mit einem Scroll-Balken als Zeile zu zeigen. So hat man alle verfügbaren Funktionen im Blick.

Die Werkzeugpalette ist umfangreich; vieles hat Autodesk aber nicht zu Ende gedacht. Die Einstellungen für Farbe und Licht fallen etwas dünn aus. Helligkeit und Kontrast erzeugen auch hier keine guten Ergebnisse. Zwei Fotos lassen sich überlagern, aber nicht in verschiedenen Modi verrechnen. Dem Pinsel zum Aufhellen fehlt es an einer weichen Kante. Gut gefallen haben die Korrektur roter Augen und die Funktion zum Sättigen ungesättigter Farben (Lebendigkeit).

Die App bietet ansprechende Farb- und Schwarzweißumsetzungen in sieben Kategorien kostenlos zum Download an. Gleiches gilt für die 19 Kategorien von Überlagerun-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

gen. Sie enthalten Rauch, Flammen, Lightpainting-Schlieren, Kratzer, Lichtlecks, Bokeh-Flecken, Papiertexturen und Vignettierung. Die Rahmen überzeugen ebenfalls. Bei der Ausgabe bietet Pixlr neben Facebook, Twitter und Instagram auch die Weitergabe an andere Apps an.

Pixlr bietet eine Menge Potenzial zur Verfremdung, das man erst mal durchschauen muss. Die übersichtliche Setzkasten-Ansicht hilft aber bei der Auswahl der Werkzeuge.

Snapseed

Für Snapseed hat Google vor einigen Jahren den Bildbearbeitungsspezialisten Nik gekauft. In leicht abgewandelter Form ist Snapseed bereits in Android 5.0 enthalten. Nutzer früherer Betriebssystemversionen müssen die App installieren. Sie macht vieles anders als die übrigen Testkandidaten und dabei vieles richtig. Eine sehr gute Bildautomatik optimiert Licht sowie Farbe und legt Vignettierung über das Bild. Bei der selektiven Korrektur kann man Kontrollpunkte platzieren. Diese Nik-Technik ist eine Mischung aus lokaler Maske mit weicher Kante und Farbbereichauswahl. So lässt sich die Helligkeit etwa für den Himmel im Bild sehr gut selektiv steuern. Das erübrigt Regler für Schatten und Lichter.

Unter Tune Image wählt man mit einer vertikalen Fingerbewegung auf dem Bild die Funktionen Helligkeit, Ambiente, Kontrast, Sättigung, Schatten und Wärme aus. Beim Fingertipp ins Bild erscheint ein sehr gut reagierendes Widget. In horizontaler Richtung stellt man den gewünschten Wert ein. So wählt man auch die Parameter der Effekte Black & White, Vintage, Drama, HDR Scape, Grunge, Center Focus, Tilt-Shift und Retrolux aus. Das Konzept hat man schnell verstanden; danach geht die Bedienung schnell von der Hand. Die Effekte sind hochwertig und dank zahlreicher Parameter vielseitig einsetzbar.

Dass das Produkt der Google-Tochter direkt nur nach Google+ und nicht in andere Netzwerke exportiert, ist schade, aber konsequent. Immerhin kann man Bilder in andere Apps exportieren. Der Funktionsumfang ist übersichtlich, mehr braucht man aber auch nicht. Kluge Selbstbeschränkung und gute Benutzerführung sorgen dafür, dass Snapseed Spaß macht.

XnRetro Pro

XnRetro Pro stammt vom Hersteller des Windows-Bildbetrachters XnView. Die App stellt Effekte in den Fokus, hat aber auch Einstellungen für Licht und Farbe zu bieten – wenn auch mit Reglern für Helligkeit, Kon-

Mobile Bildbearbeitung

Programm	Afterlight 1.0.6	Aviary 3.6.0	Instagram 6.12.1	Perfectly Clear 2.6.1	Photo Studio Pro 1.4.0.5
Hersteller	Afterlight Collective	Aviary (gehört Adobe)	Instagram (gehört Facebook)	Athentech	KVDAGroup
Web	afterlight.us	aviary.com	instagram.com	athentech.com	kvadgroup.com
Systemanforderungen	Android ab 4.0.3	Android ab 2.3.3	Android (variiert)	Android ab 2.3.3	Android ab 2.2
Versionen für weitere Plattformen	iOS ab 6.0, Windows Phone ab 8	iOS ab 7.0	iOS ab 6.0, Windows Phone ab 8 (beta)	iOS ab 7.0	iOS ab 7.0, Windows Phone ab 7.5
Funktionen					
Kamerafunktionen	–	–	–	✓ (Panorama, Serie, HDR)	–
Undo / automatisches Optimieren	✓ /✓	✓ (per Fingergeste) / ✓ (4 Einst.)	– / –	– /✓ (4 Einst.)	✓ /✓ (auch für Bereiche)
Beschnitt / festes Verhältnis	✓ /✓ (diverse)	✓ /✓ (diverse)	✓ /✓ (quadratisch)	– / –	✓ /✓ (diverse)
Drehen / spiegeln	✓ (Regler) /✓	✓ (Regler) /✓	✓ (Regler) / –	– / –	✓ (Regler) /✓
Belichtung /Schatten / Lichter	✓ /✓ /✓	– /✓ /✓	✓ /✓ /✓ (hervorheben)	✓ / – / –	– / – / –
Helligkeit / Kontrast / Klarheit	✓ /✓ /✓	✓ /✓ /✓	✓ /✓ / –	– /✓ / –	✓ (sel.) /✓ (sel.) / –
Sättigung / Dynamik / Verblassen	✓ / – /✓	✓ / – /✓	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –
Weißabgleich	Farbtemperatur-Regler	Farbtemperatur-Regler	Farbtemperatur-Regler	Farbtemperatur-Regler	Farbtemperatur-Regler
Vignette / Filmkorn / Tonung	✓ /✓ /✓	✓ (Regler) / – /✓	✓ (Regler) / – / –	✓ / – / –	– / – /✓ (Regler)
Scharf- / Weichzeichner	✓ / –	✓ /✓	✓ / –	✓ / –	✓ /✓
Rote Augen korr. / Zähne aufhellen	– / –	✓ /✓	– / –	✓ /✓	✓ / –
weitere		Textwerkzeug für Memes, gute Porträtwerkzeuge, selektive Farbe	–	Hautfarbe, -glättung und Augenfarbe, Bildrauschen	Klonstempel, Textwerkzeug, Kolorieren, Makro-Recorder
Effekte					
Voreinstellungen	39 in 3 Kategorien, 5 weitere bei FB-Like	12, 218 weitere zum Download	19 Einstellungen	–	140 Einstellungen
Overlays (Kratzer, Bokeh, Blitze)	13 Staub und 31 Lichtlecks, 22 Filmtext. zum Kauf	–	–	–	19 Bild-Overlays, 7 Pakete zum Download
Center Fokus / Tilt-Shift	– / –	✓	✓ /✓	– / –	✓ /✓
Rahmen	Farbe, Deckkraft und Breite modifizierbar, In-App-Käufe	12 SW-Rahmen, 30 Pakete zum Download (Adobe-ID erforderlich)	–	–	20 Bildrahmen, 8 weitere Pakete zum Download
Weitergabe					
soziale Medien	Facebook, Instagram, Twitter	Facebook, Instagram, Google+ (weitere konfigurierbar)	Facebook, Instagram, Twitter, Tumblr, Foursquare, Flickr	Facebook, Twitter, Amazon Cloud Drive	–
E-Mail / Dropbox	✓ / –	✓ /✓	– / –	✓ / –	– / –
installierte Apps	✓	✓	–	✓	✓
Export-Optionen	drei Auflösungen (JPEG), Exif-Daten, Autosafe	drei Auflösungen[3], Exif-Daten	– (JPEG)	zehn Auflösungen, Standort	JPEG, PNG, drei Auflösungen
auf SD-Karte/Verhalten ab Android 4.4	–	✓ / privat[2]	–	✓ / privat[2]	✓ / –
Bewertung					
Bedienung	⊖	○	⊕	⊕⊕	⊖
Retusche	⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊖
Effekte	○	⊕	⊕⊕	⊖⊖	⊖⊖
Preis	0,73 €	kostenlos	kostenlos	2,11 €	3,20 €
weitere In-App-Käufe	1,46 €	–	–	–	–

[1] Advanced Pack [2] privates Verzeichnis wird von anderen Apps nicht gefunden und bei Deinstallation gelöscht [3] SD-Karte ab 4.4 nicht nutzbar (siehe S. 150) [4] mit Werbung kostenlos [5] Premium-Looks

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

trast und Dynamik recht wenige. Das Konzept ist workfloworientiert und benutzerfreundlich.

Am Anfang steht die Bildauswahl, anschließend folgt wie bei Instagram der Beschnitt, hier sind allerdings verschiedene Seitenverhältnisse erlaubt. Danach lädt die App die jeweils zuletzt verwendete Effekteinstellung. Von links nach rechts kann man das Bild einstellen: zunächst mit dem genannten Set aus drei Reglern für Licht und Farbe, danach mit 25 parameterfreien Vintage-Effekten, dann mit Masken zur Vignettierung sowie Overlays für Bokeh-Flecken, Lichtlecks und Schnee und schließlich mit schmutzigen Bilderrahmen. Letzteren wird man nach einer Weile überdrüssig.

Ein Würfel-Icon wählt Effekte und Rahmen auf Wunsch zufällig aus. Das Bild lässt sich in drei Auflösungen speichern und per E-Mail sowie an Facebook oder Instagram weiterreichen. Außerdem lässt es sich mit jeder anderen App öffnen.

Viel kann XnRetro nicht: Schiefer Horizont, rote Augen und falsche Belichtung lassen sich hier nicht korrigieren. Was es kann, macht es aber gut. Die App ist einfach, reduziert und führt dank guter Effekte zu ansprechenden Ergebnissen – für den schnellen Hingucker durchaus eine gute Wahl.

Fazit

Viele Funktionen bedeuten wenig Übersicht. Afterlight, Photo Studio Pro und PicsArt wollen viel, ohne ihre Werkzeuge in einem konsistenten Konzept unterzubringen. Das frustriert und hält nicht bei der Stange. Aviary und Photoshop Express beschriften und gliedern klarer, wobei Aviary vielseitigere Werkzeuge und Einstellungen liefert. Eine Einteilung in Kategorien würde Aviary allerdings gut tun. Pixlr hat mit seinem Raster einen eigenen Weg gefunden, Werkzeuge übersichtlich anzuzeigen. Photoshop Touch und Cyberlink PhotoDirector bringen Desktop-Funktionen aufs Smartphone. Das kann man sich mal ansehen, wirkt aber zumindest auf dem Smartphone deplatziert. Auf einem Tablet mag das anders wirken.

Das Rennen machen Apps, die weniges gut können statt von allem ein bisschen. Die Reduktion aufs Wesentliche hat Charme. Snapseed überzeugt mit einem sehr eigenen, exzellenten Bedienkonzept, guter Bildqualität und guten Effekten. Instagram stellt wenige gute Werkzeuge bereit, darunter vor allem Retro-Effekte. Auch XnRetro besitzt einen einfachen, auf Effekte optimierten Workflow. Perfectly Clear beschränkt sich hingegen auf die reine Fotokorrektur. So greift man je nach Zweck zu einer anderen App. (akr)

	PhotoDirector 2.4.1	Photoshop Express 2.3.273	Photoshop Touch 1.7.5	PicsArt 4.7.2	Pixlr Express 2.5	SnapSeed Mobile 1.6.0	XnRetro Pro 1.76
	Cyberlink	Adobe	Adobe	PicsArt	Autodesk	Google	XnView
	cyberLink.com	www.adobe.com/de	www.adobe.com/de	picsart.com	pixlr.com	support.google.com/snapseed	xnview.com/de
	Android ab 4.1	Android ab 4.0.3	Android ab 3.1	Android (variiert)	Android ab 2.2	Android ab 4.0.3	Android ab 2.2
	iOS ab 6.0	iOS ab 7.0, Windows Phone ab 8	iOS ab 6.0	iOS ab 7.0, Windows Phone ab 8	iOS ab 7.1	iOS ab 5.1	iOS ab 6.0, Windows Phone ab 8
	–	–	–	✓ (Selbstauslöser u. a.)	–	–	–
	✓ (ein Schritt) / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ (zurücksetzen) / ✓	– / –
	✓ / ✓ (diverse)	✓ / ✓ (diverse)	✓ / ✓ (per Zahleneingabe)	✓ / ✓ (1:1, 3:2, 4:3, 16:9)	✓ / ✓ (1:1, 3:2, 4:3, 16:9)	✓ / ✓ (diverse)	✓ / ✓ (diverse)
	✓ (Multitouch) / ✓	✓ (Regler) / ✓	✓ (nur 90 Grad) / ✓	✓ (nur 90 Grad) / ✓	✓ (Multitouch) / ✓	✓ (Multitouch) / ✓	✓ (nur 90 Grad) / –
	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –	– / ✓ / –	– / – / –
	– / ✓ / –	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
	✓ / – / – (HSL)	– / ✓ / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / –	– / ✓ / –
	Grauwertpipette, auto	Farbtemperatur-Regler	Farbtemperatur-Regler	–	–	Farbtemperatur-Regler	–
	– / – / –	✓ / – / ✓ (Regler)	– / – / –	– / – / –	✓ (15) / – / –	– / – / –	✓ / – / –
	– / –	✓ / –	✓ / ✓	– / ✓ (5, motion, smart, radial)	✓ / ✓	✓ (plus Struktur) / –	– / –
	– / –	✓ / –	– / –	✓ / ✓	✓ / –	– / –	– / –
	Gradationskurven, HDR-Effekt, Bereichsrep., Sprechblasen, Haut-Tool	Rauschen reduzieren (kostenpflichtig)[1]	Klonstempel, Bereichsreparatur, Gradationskurven, Ebenen	Klonstempel, Verflüssigen, Gradationskurven, Textwerkzeug, Linsenreflex	selektiv aufhellen, Textwerkzeug mit Fonts in 8 Kategorien	selektive Korrektur mit Kontrollpunkten	–
	50 in 5 Kategorien	22 kostenlos, 20 kostenpflichtig	36 Standard-Effekte	90 in 8 Kategorien	100 in 7 Kategorien	8 Effekte mit Parametern	25 Einstellungen
	–	–	6 Blendenflecke	5 Kat. (Bokeh, Lichtleck, Rahmen, Kratzer, Lightp.)	19 Kat. (Rauch, Feuer, Bokeh, Licht, Papier)	Schmutz-Texturen	9 Vignetten, 4 Bokeh, 8 Lichtleck, 2 Lightp., Schnee
	✓ / ✓	– / –	– / – (manuell maskieren)	– / – (manuell maskieren)	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –
	16 Bildrahmen, 15 Szenen	31 Rahmen (Schwarz, Weiß, Holz)	–	über 40 Kat. mit Bildrahmen	9 Kat. (runde Ecken, Papier, Fotofilm, Tinte)	23 Retro-Rahmen	32 Retro-Rahmen
	–	Adobe Revel	Creative Cloud	Facebook, Instagram, Twitter, PicsArt	Facebook, Instagram, pixlr.com	Google+	Facebook, Instagram
	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	✓ / –
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	drei Auflösungen	– (JPEG)	JPEG, PNG	JPEG, PNG	JPEG oder PNG, drei Aufl. oder benutzerdefiniert	– (JPEG)	vier Auflösungen (JPEG)
	✓ / privat[2]	–	–	✓ / Fehler[3]	✓ / Fehler[3]	–	✓ / privat[2]
	○	⊕	○	⊖⊖	○	⊕⊕	⊕
	⊖	○	⊕	○	⊖	⊕	⊖
	⊖	⊖	○	○	○	⊕⊕	⊕
	3,78 €[4]	kostenlos	4,49 €	4,51 €[2]	kostenlos	kostenlos	0,69 €
	–	3,67 €[1], 2,20 €[5]	–	19 Pakete zum Kauf	–	–	–

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Liane M. Dubowy

Mehr Komfort für Pacman

Grafische Frontends für die Arch-Linux-Paketverwaltung

Pacman, die Paketverwaltung von Arch Linux, ist ein reines Konsolenprogramm, das seinen Job zuverlässig erledigt. Grafische Pacman-Frontends wie Octopi oder PacmanXG erleichtern allerdings bei der Software-Verwaltung die Übersicht und vereinen viele Funktionen.

Arch Linux zählt zu den wenigen Distributionen, die kein grafisches Tool für die Software-Verwaltung mitbringen. Hat man sich erst einmal daran gewöhnt, geht das Installieren und Entfernen von Programmen auf der Kommandozeile mit dem Arch-Paketmanager Pacman und Tools wie dem Pacman-Wrapper Yaourt gut von der Hand – zuverlässig, aber nicht immer komfortabel.

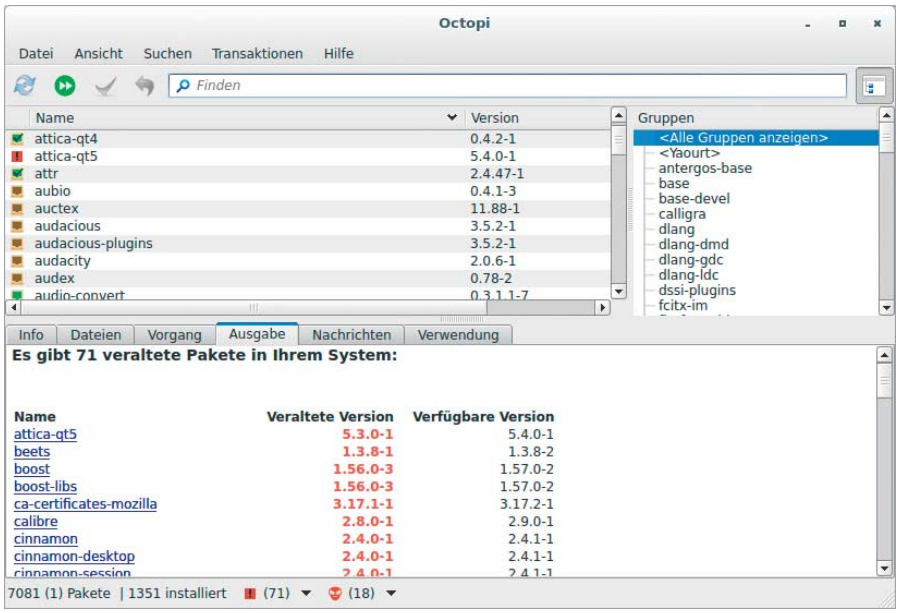
Mit den grafischen Frontends Octopi und PacmanXG lassen sich wichtige Aufgaben der Software-Verwaltung in einer einzigen Oberfläche erledigen. Sie installieren und entfernen Software, spielen Updates ein, durchsuchen die verfügbaren Pakete und liefern weitere Informationen über Pakete und die darin enthaltenen Dateien. Daneben übernehmen sie nicht nur die Software-Verwaltung für Pakete aus den Standard-Repositories, sondern können auch das Kompilieren von Software nach den Rezepten (Pkgbuilds) aus dem Arch User Repository (AUR) steuern. Beide Tools integrieren außerdem einen wichtigen Schritt in die grafische Oberfläche: Vor einer Systemaktualisierung sollte man auf der Arch-Website nachlesen, ob es Änderungen gab, die weitere Konfigurationsschritte erfordern. Wer das vergisst, handelt sich unter Umständen einigen Ärger ein.

Octopi

Octopi verwendet die Qt-4-Bibliotheken und kommt beispielsweise in den Arch-Derivaten Chakra Linux und Manjaro zum Einsatz. Das Programm fehlt in den Standard-Paketquellen von Arch und muss anhand eines Pkgbuilds aus dem AUR selbst kompiliert werden.

Die Oberfläche von Octopi ist aufgeräumt. Ein Klick auf den Button oben links aktualisiert die Paketlisten, danach können Sie über das Suchfeld nach Paketen suchen. Standardmäßig stöbert Octopi in den Paketnamen, der Menüpunkt „Suchen/Nach Beschreibung“ ändert das. Per Rechtsklick und „Installiere“ auf einen Eintrag in der Paketliste merken Sie ein Paket zur Installation vor. Erfordert das die Installation weiterer Pakete, bietet Octopi diese zur Auswahl an. Ist ein Paket bereits installiert, enthält das Kontextmenü auch den Punkt „Entferne“, über den man es wieder los wird. Geplante Aktionen schiebt Octopi in eine Warteliste, die erst nach einem Klick auf das grüne Häkchen-Symbol abgearbeitet wird. Über die Gruppen neben der Liste lässt sich das Software-Angebot filtern.

Im „Info“-Reiter liefert Octopi weitere Informationen über ein Paket, beispielsweise über die Lizenz und Abhängigkeiten. Bei installierten Paketen zeigt „Dateien“, wo die Bestandteile der Software liegen. Die Bedeutung der unterschiedlichen Symbole und mögliche Tastenkürzel erklärt der Reiter „Verwendung“.



Software aus den Repositories aktualisiert Octopi auf Wunsch in einem Rutsch.

Vor einer Systemaktualisierung sollte man zunächst einen Blick in den Reiter „Nachrichten“ werfen, der aktuelle Meldungen von der Arch-Linux-Website zeigt. Auch Software aus dem AUR lässt sich mit Octopi installieren und aktualisieren. Dazu öffnet Octopi ein externes Terminalfenster, in dem die weiteren Schritte auf der Kommandozeile ablaufen. Um die vielen Rückfragen, beispielsweise ob man Dateien bearbeiten und mit der Installation eines Pakets fortfahren will, kommt man auch hier nicht herum. Solange das Terminal offen ist, lassen sich keine anderen Funktionen in Octopi nutzen. Um das AUR zu durchsuchen, markiert man unter „Gruppen“ den Punkt „<Yaourt>“; das standardmäßig aktive „<Alle Gruppen anzeigen>“ listet nur Pakete aus den Repositories auf.

Sind nach dem Aktualisieren der Paketlisten Updates verfügbar, zeigt Octopi in der Fußleiste ein Ausrufezeichen auf rotem Hintergrund und gibt in Klammern dahinter an, für wie viele Pakete ein Update vorliegt. Ein Klick darauf öffnet im Reiter „Ausgabe“ eine Liste der betroffenen Pakete samt alter und neuer Versionsnummer. Um alle Updates sofort einzuspielen, klicken Sie auf den kleinen Pfeil rechts neben dem Icon in der Fußleiste und wählen „Installiere“.

Auf veraltete Pakete aus dem AUR weist ein kleiner roter Totenkopf samt der Anzahl der Pakete in der Fußleiste darauf hin. Ein Klick darauf zeigt eine Liste der betroffenen Pakete, die sich dann einzeln aktualisieren lassen. Auch hier lassen sich alle gesammelt auf den neuesten Stand bringen, indem man stattdessen auf den kleinen Pfeil neben dem roten Symbol klickt und „Installiere“ wählt.

Unter „Werkzeuge/Repositorium editieren“ lassen sich Paketquellen hinzufügen, aktivieren, deaktivieren oder ganz entfernen. Auf Wunsch erstellt Octopi bei Änderungen ein Backup. Das anschließende Aktualisieren der Paketlisten muss man manuell anstoßen.

Das Paket octopi-notifier enthält ein Applet, das einmal am Tag die Paketlisten aktualisiert; gibt es Updates, signalisiert das ein rotes Icon im Panel. Über dessen Kontextmenü lassen sich die Updates gesammelt einspielen, die Paketlisten neu abrufen und

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Octopi öffnen. Über einen Punkt im Kontextmenü kann man auch manuell nach Updates sehen.

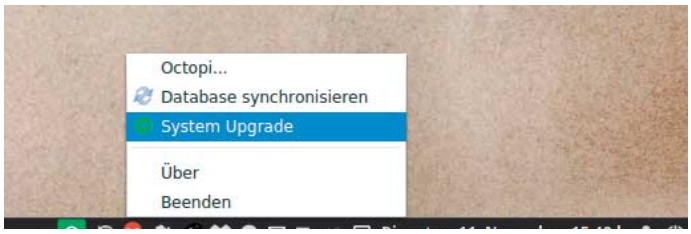
PacmanXG

Eine weniger schöne Oberfläche als Octopi, dafür unabhängig von Gtk- oder Qt-Bibliotheken bietet PacmanXG. Damit eignet sich die Software gut für schlanke Systeme, auf denen diese fehlen. Auch PacmanXG muss man selbst anhand eines Pkgbuilds aus dem AUR kompilieren; das Arch-Derivat Antergos liefert das Programm als fertiges Paket im eigenen Repository aus.

Unter „Optionen“ lässt sich mit „de.lang“ die Programmoberfläche auf Deutsch umstellen. Wer will, kann hier eine Werkzeugleiste am linken Fensterrand zum schnellen Wechsel zwischen Paketverwaltung, Aufgaben, Nachrichten, Logdateien und Einstellungen aktivieren. Drei Themes stehen zur Gestaltung der Programmoberfläche zur Wahl, außerdem lassen sich Schriftart und -größe ändern.

Der Punkt „Paketverwaltung“ bringt Sie zur Liste der Software-Pakete, die standardmäßig die Inhalte der Repositories auflistet („Alle Pakete“). Mit den angebotenen Feldern lässt sich die Liste sinnvoll filtern, beispielsweise nach Gruppen, Kategorien und Repositories, installierten und nicht installierten Paketen. Die Suchfunktion durchstöbert die jeweilige Auswahl. Wie Octopi liefert PacmanXG in verschiedenen Reitern Paketinfos und eine Liste der Dateien bei installierten Programmen. In Tooltipps zeigt PacmanXG an, welche Pacman-Befehle im Hintergrund ausgeführt werden. Rechts unten im Fenster listet das Tool die ausgeführten Kommandos noch einmal auf. Ein komplettes Log liefert „Start/Logs“, wo man es auch löschen kann.

Über den Button links lassen sich auch hier die Paketlisten aktualisieren. Zur Installation oder zum Entfernen eines Pakets greift man auf dessen Kontextmenü zurück. Hier finden sich weitere Funktionen: PacmanXG kehrt auf Wunsch zu einer älteren Paketversion zurück („Downgrade Package“), sofern diese noch im Cache auf der lokalen Festplatte liegt. Macht eine Version Probleme, lassen sich betroffene Pakete von künftigen Updates ausnehmen. Ein abschließender Klick auf das Häkchen-Symbol in der Werkzeugleiste sorgt dafür, dass PacmanXG die gewünschten Aktionen durchführt. Das sich dann öffnende Fenster bietet weitere Parameter an. Anschließend zeigt das Programm in einem Konsolenfenster den Fortschritt und bietet gegebenenfalls an, abhängige Pakete mit zu installieren. Ist das Tool Repacman installiert, exportiert der gleichnamige Kontextmenüpunkt ein gewünschtes Paket für späteren Gebrauch ins Home-Verzeichnis.



Mit einem kleinen roten Pacman-Icon weist Octopi-Notifier auf verfügbare Updates hin, die sich direkt übers Kontextmenü einspielen lassen.

Im Kontextmenü verbirgt sich auch die Funktion zum kompletten System-Upgrade, alternativ auch in der Rubrik „Aufgaben“. Bevor Sie dieses durchführen, sollten Sie über „Start/News“ zunächst nachsehen, was sich geändert hat. PacmanXG liefert hier nicht nur die News von der Arch-Linux-Projekt-Seite, sondern auch die von Projekten wie Antergos, Manjaro, Chakra und Parabola.

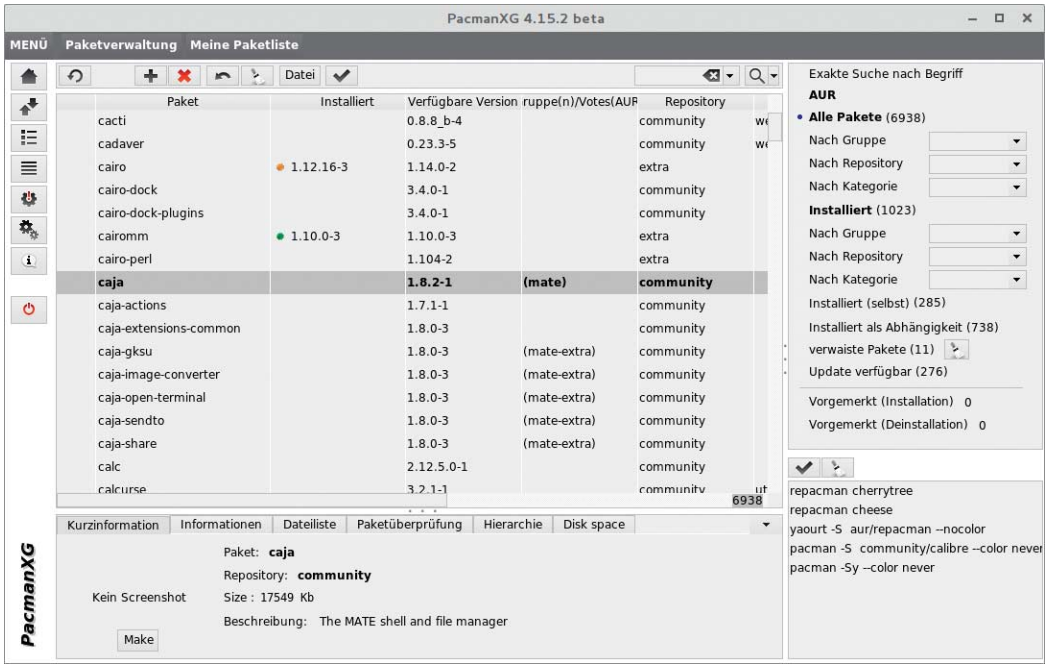
Um im AUR nach Software zu suchen, muss der in der Paketverwaltung der Filter „AUR“ aktiviert sein. Eine Liste aller Pkgbuilds im AUR kann auch PacmanXG nicht anzeigen. Das Kompilieren und Installieren läuft hier nicht anders ab als bei Octopi. Allerdings müssen Sie Nachfragen über zwei Schaltflächen bestätigen, die nur sichtbar sind, wenn im Fenster über „Ausführlich“ das integrierte Konsolenfenster ausgeklappt ist.

In der Rubrik „Aufgaben“ bietet PacmanXG einige weitere Funktionen. Das Tool kann beispielsweise alle Pakete neu installieren, alle installierten Pakete neu herunterladen oder alle Pakete aus dem AUR auf den neuesten Stand bringen. Klappt der Download eines Pakets von einem Spiegelserver nicht, sollten Sie PacmanXG hier nach anderen Download-Servern suchen und diese in Pacmans Mirrorlist eintragen lassen. Dazu wählen Sie unter „Start/Tasks“ den Punkt „Die 3 schnellsten Spiegelserver finden“.

Besonders praktisch: Auf Wunsch speichert PacmanXG eine Liste der installierten Pakete und stellt diese auf Wunsch wieder her. So lässt sich die Software-Auswahl leicht auf ein anderes System übertragen. Auch externe Pakete können unter „Aufgaben“ eingespielt und der Cache der heruntergeladenen Pakete geleert werden. Auf welche externen Programme PacmanXG zurückgreift, stellen Sie ebenfalls hier ein.

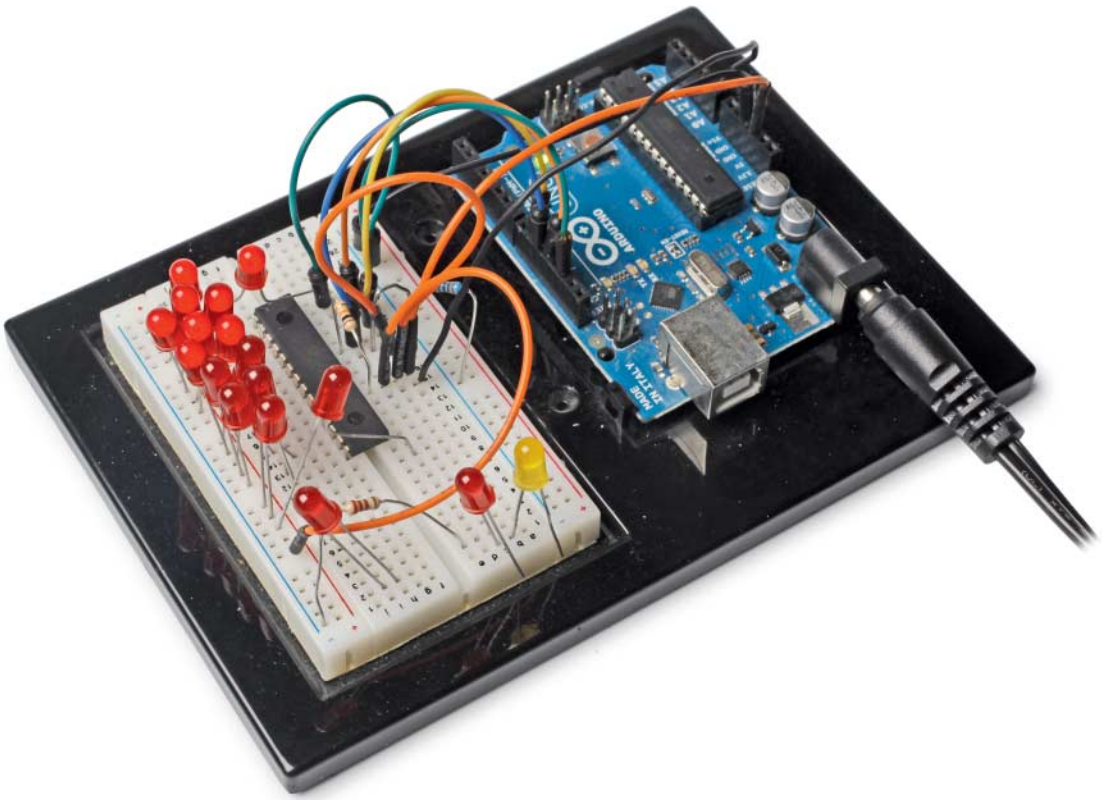
Funktionsreichtum vs. Übersicht

Zwar erleichtern PacmanXG und Octopi die Software-Verwaltung in Arch-Linux-Systemen, gerade bei der Installation aus dem AUR ist aber weiterhin viel Aufmerksamkeit gefragt. Beide Anwendungen funktionieren zuverlässig. PacmanXG hat eine etwas unübersichtliche Oberfläche, bringt aber viele praktische Funktionen unter einen Hut und hat beim Funktionsumfang gegenüber Octopi die Nase vorn. Octopi dagegen lässt sich schnell und intuitiv bedienen und fügt sich schöner in den Desktop ein. (lmd)



PacmanXG bietet viele Filtermöglichkeiten für die Paketlisten. c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Tim Gerber

Ihr Kinderlein, lötet …

Kinder an die Welt der Mikrocontroller heranführen

Programmieren am PC ist für Kinder oft zu trocken und abstrakt. Mit einfach zu programmierenden Mikrocontroller-Boards wie Arduinos kann man sie besser an die Programmierung heranführen, weil die Anwendungen praktisch und begreifbar sind. Und der Schritt, Löten lernen zu wollen, ist dann meist auch nicht mehr weit.

Mikrocontroller stecken in fast jedem elektrischen Gerät vom Bügeleisen bis zum Staubsauger. Die kleinen Ein-Chip-Computer beherbergen eine CPU nebst RAM, Flash-Speicher und diverse Ein- und Ausgänge und kosten zwischen ein paar Groschen und ein paar Euro. Sie kommen ohne kompliziertes Betriebssystem aus, können aber auch nur ein einziges Programm ausführen. Das heißt dann Firmware und wird in der Entwicklungsphase als Quellcode auch Sketch genannt.

Mit einem nackten Mikrocontroller können nur Experten etwas anfangen. Für manche Controllertypen gibt es aber auch Soft- und Hardwaretools, die es im wahrsten Sinne kinderleicht machen, eigene Anwendungen damit zu entwickeln, beispielsweise eine kleine Ampel für die Modellbahn, ohne dass man dafür tiefere Programmierkenntnisse mitbringen müsste. Solche Tools sind bestens geeignet, um Kinder spielerisch mit kleinen und größeren Experimenten an die Mikrocontrollerprogrammierung heranzuführen.

Recht bekannt als Einstiegsdroge in die Mikrocontroller-Entwicklung ist die Marke Arduino. Zu ihrem Kosmos gehört eine Serie kleiner, günstiger Entwicklungsboards, auf denen nicht nur der eigentliche Mikrocontroller sitzt und via USB-Kabel vom PC sowohl mit Strom versorgt wird als auch sein Programm in seinen Flash-Speicher geladen bekommt. Die für den Mikrocontroller ebenso typischen wie elementaren digitalen und analogen Ein- und Ausgangspins sind auf Steckleisten geführt, an die man leicht beispielsweise eine LED oder einen Taster anschließen oder auch ganze Zusatzboards, sogenannte Shields, aufstecken kann. Sie übernehmen spezielle Aufgaben, etwa die Steuerung eines Schrittmotors oder eines RGB-LED-Streifens. Oder sie verbinden den Controller mit der Außenwelt, etwa via Ethernet oder per Funk.

Zur Arduino-Welt gehört vor allem aber auch eine einfache und überschaubare Entwicklungsumgebung (IDE), die das Programmieren denkbar leicht macht, sowie eine ebenso ausführliche wie anschauliche Dokumentation im Netz. Zahlreiche frei zugängliche Einsteiger-Tutorials – zum Teil auch auf Deutsch – komplettieren das Bild. Preiswerte Boards, einsteigerfreundliche IDE und anschauliche Dokumentation zusammen machen den Erfolg der Arduinos aus.

All das unterscheidet den Arduino-Kosmos auch sehr von den Ein-Platinen-Rechnern à la Raspberry Pi. Sie sind natürlich viel leistungsfähiger, beherbergen aber neben der CPU auch noch einen Grafikprozessor nebst Schnittstelle (HDMI), eine Audio-Schnittstelle und mehr. Dafür benötigen sie auch ein ausgewachsenes Betriebssystem, in der Regel eine spezielle Linux-Variante, und lassen sich hervorragend für kleine Server-Installationen und Ähnliches verwenden. Der Einstieg in die Entwicklung eigener Programme ist bei ihnen aber viel komplexer als beim Arduino.

Beim Arduino installiert man einfach am Windows-, Linux- oder Mac-Rechner die kostenlose IDE. Nach dem Start muss man über das Werkzeug-Menü Board-Typ und Schnittstelle auswählen. Der Editor sollte mit dem Grundgerüst für eine einfache Anwendung starten. Sie besteht aus zwei Routinen: `Setup` und `Loop`. Über das Datei-Menü findet man zahlreiche Beispielprogramme, die die diversen Funktionen des Controllers illustrieren. Für den Einstieg besonders beliebt ist das ganze acht Codezeilen lange Beispielprogramm `Blink`. Es lässt die auf dem Arduino-Board an Pin Nummer 13 verbundene LED im Sekundentakt blinken. Das ist quasi das „Hello World!“ der Mikrocontroller-Welt.

Der in der Java und C ähnlichen Arduino-Programmiersprache geschriebene Sketch wird per Mausklick auf den Hochladen-Button in der Menüleiste kompiliert und wandert anschließend automatisch aufs angeschlossene Arduino-Board, wo es unmittelbar seine Arbeit aufnimmt. Die richtige Syntax prüft die IDE automatisch vor jedem Upload oder auf Wunsch auch mit Klick auf einen dafür vorgesehenen Button. Automatisches Vervollständigen oder Syntax-Hervorhebungen während der Eingabe, wie man es von ausgewachsenen Entwicklungsumgebungen wie Visual Studio kennt, beherrscht die vergleichsweise schlichte Arduino-IDE nicht.

Schnell erklärt

Wenn man sich ein wenig darauf vorbereitet, hat man einem Kind in zehn Minuten erklärt und vorgeführt, wie das Blink-Programm funktioniert und wie man es aufs

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Arduino-Board bekommt und dort ausprobieren kann. Ab einem Alter von etwa zehn Jahren genügt die Auffassungsgabe der Kinder in der Regel, um all das zu verstehen. Ein wenig Englisch ist hilfreich, da die Arduino-Referenz und die meisten Kommentare in den Beispielprogrammen auf Englisch verfasst sind. Um Fehlinvestitionen und Frust zu vermeiden, muss man also das Kind, seine aktuellen Fähigkeiten und Interessen möglichst gut kennen. Wer auf der Suche nach einem Geschenk für ein Kind ist, mit dem er selbst relativ wenig Erfahrung hat, tut gut, sich eingehend mit dessen Eltern zu beraten.

Vom Blink-Programm als Ausgangspunkt kann man einem interessierten Kind in wenigen Minuten erste Erfolgserlebnisse beim Programmieren vermitteln, beispielsweise indem man in den so zentralen wie banalen Zeilen `delay(1000)` des Blink-Programms die Wartezeiten zwischen Ein- und Ausschalten ändert. Man kann Variablen dafür definieren oder verschiedene Routinen für schnelles und langsames Blinken entwickeln und in der Hauptprogrammschleife aufrufen. Schon nach einer halben Stunde sollte ein Kind in der Lage sein, das Blink-Programm selbstständig nach eigenem Gusto zu verändern, aufs Arduino-Board zu laden und die LED ordentlich flackern und blinken zu lassen.

Natürlich macht das Blink-Experiment mit mehreren knallbunten Standard-LEDs viel mehr Spaß als nur mit der blassgelben Mini-LED an Pin 13 auf dem Arduino-Board. Um die LEDs oder andere Elemente wie Schalter, Potentiometer und so weiter schnell an einen Arduino anzuschließen, braucht man ein kleines Steckbrett und konfektionierte Verbindungsleitungen (siehe nebenstehenden Kasten Einsteiger-Zubehör). Damit zusammengebaute Experimentierschaltungen kann man anschließend wie bei einem Lego-Baukasten auseinandernehmen und die Teile inklusive Arduino-Board für andere Experimente wiederverwenden.

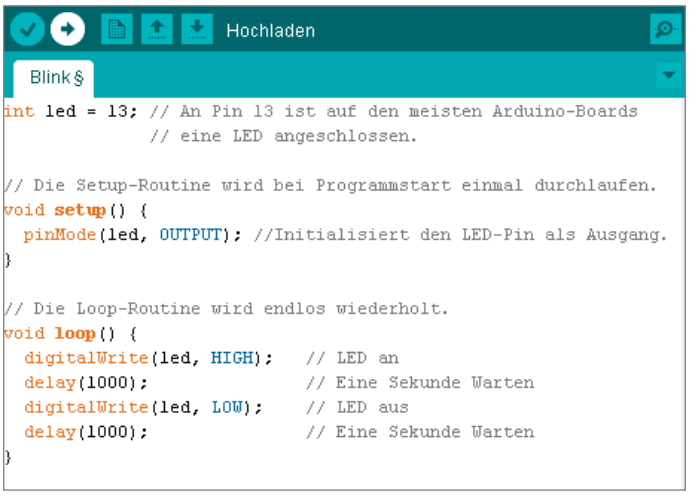
Das benötigte Zubehör gibt es auch zusammen mit einem Arduino-Board und meist noch einer Anleitung für den Einstieg in Buchform als sogenanntes Lern- oder Experimentierpaket. Die Auswahl an solchen Arduino-Komplettpaketen ist reichlich unübersichtlich. Viele sind ihr Geld gar nicht wert und man bekäme den Inhalt ohne die aufgeplusterte Verpackung deutlich billiger. Kaufen Sie dann lieber ein paar Taster, Schalter oder ein Potentiometer (10 kOhm) zusätzlich. Auf der anderen Seite kommt es bei Geschenken auch auf die Verpackung an: Ein Komplettset sieht unter Umständen einladender aus als ein Haufen Einzelteile. Wenn man sich nicht sicher ist, dass das Kind länger bei der Stange bleibt, kauft man aber besser ein kleineres Set, das nur eine Grundausstattung umfasst. Hält die Begeisterung an, kann man anderes Zubehör wie zusätzliche Shields, Servo- und Schrittmotoren und so weiter immer noch nachkaufen.

LEDs, Widerstände und andere Kleinteile sollte man aber nicht einzeln kaufen, sondern lieber gleich zu einem im Elektronik-Handel preiswert angebotenen Sortiment greifen. Ein Buch, welches anhand von Beispielprojekten in die Programmierung einführt, braucht man aufgrund der zahlreichen und leicht zu findenden Tutorials im Netz (eine Auswahl finden Sie über den c't-Link am Ende) nicht. Viele Buch-Bundles und Komplettsets haben neben ihrem oft schon ins dreistellige gehenden Preis aber noch einen viel entscheidenderen Nachteil: Es liegt ihnen eine nicht sonderlich Einsteiger-geeignete Version des Arduino bei.

Uno …

Es gibt inzwischen ein gutes Dutzend verschiedene Arduino-Boards. Für Einsteiger mit Abstand am besten geeignet ist der Klassiker Arduino Uno. Die Gründe sind schnell aufgezählt: Er zählt mit etwa 20 Euro zu den günstigen Boards und ist im aktuellen Sortiment die einzige Variante, in dem der eigentliche Mikrocontroller nicht fest auf dem Board verlötet ist, sondern in einem Stecksockel (DIL-28) sitzt, also leicht ausgetauscht werden kann. Das hat mehrere Vorteile. Für Einsteiger am wichtigsten ist der, dass man einen kaputten Chip leicht durch einen neuen ersetzen kann. Zwar sind die Arduinos bereits recht einsteigersicher konstruiert, völlig fehlerresistent sind sie aber nicht. Eine Kombination aus Programmier- und Schaltungsfehlern kann einzelne Pins oder auch den ganzen Chip unbrauchbar machen.

Der verwendete ATMega328P von Atmel kostet etwa 3,50 Euro. Angebote, bei denen der für den Einsatz auf dem Arduino-Board notwendige Bootloader bereits auf dem Chip ist, beginnen ab etwa 5 Euro. Der Chip-Tausch kommt im Ernstfall also deutlich billiger als ein neues Board. Meiden Sie deshalb für den Anfang Boards mit aufgelötetem Chip, wie sie als Uno SMD den Buch-Bundles oft beiliegen. Das Kürzel steht für Surface Mounted Device, also einen aufgelöteten Mini-Chip.



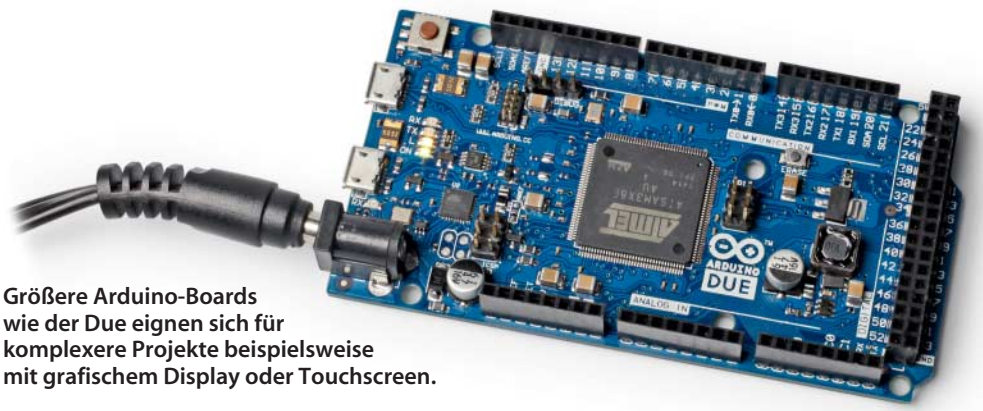
Die Arduino-IDE bringt viel Bespielcode mit, unter anderem das beliebte Blink, das „Hello, World!" der Mikrocontroller.

Einsteiger-Zubehör für Arduino

Arduino Uno R3	**ca. 22 €**
Steckbrett 8,2 cm × 6,2 cm	unter 4 €
Satz Steckbrücken	ca. 5 €
Widerstände 220 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ oder Sortiment	ca. 2 €
Standard-LEDs 5 mm rot, gelb, grün, je mindestens 5 Stück	ca. 2 €

Der Arduino Uno mit Steckfassung für den Mikrocontrollerchip ist das für Einsteiger am besten geeignete Arduino-Board. Achten Sie bei Gebrauchtkäufen darauf, möglichst die Revision 3 zu bekommen, die man an der Beschriftung auf der Unterseite erkennt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Größere Arduino-Boards wie der Due eignen sich für komplexere Projekte beispielsweise mit grafischem Display oder Touchscreen.

Der zweite Vorteil des gesteckten Chip betrifft eher Fortgeschrittene: Hat man mit dem Arduino ein Projekt entwickelt, beispielsweise eine raffinierte Lichtsteuerung für die Modelleisenbahn, wie in c't-Hacks Ausgabe 4/13 beschrieben, so kann man den Chip mit dem entwickelten Programm aus dem Arduino-Board leicht in eine selbst gelötete Schaltung einsetzen – und hat so das Board für die Entwicklung des nächsten Projekts wieder zur Verfügung.

Während man Kleinteile, LEDs, Widerstände, ICs und so weiter gut und günstig in Internetauktionen erstehen kann, sollte man Arduino-Boards ausschließlich bei bekannten Markenhändlern ordern. Es grassieren jede Menge Fälschungen, die zum einen nicht unbedingt einwandfrei funktionieren und deren Verbreitung zum anderen die Arduino-Entwickler schädigt. Die entwickeln ja nicht nur die Boards, sondern stellen dazu auch die erwähnte Entwicklungsumgebung nebst allerhand notwendigen Bibliotheken und zugehöriger Dokumentation kostenlos zur Verfügung.

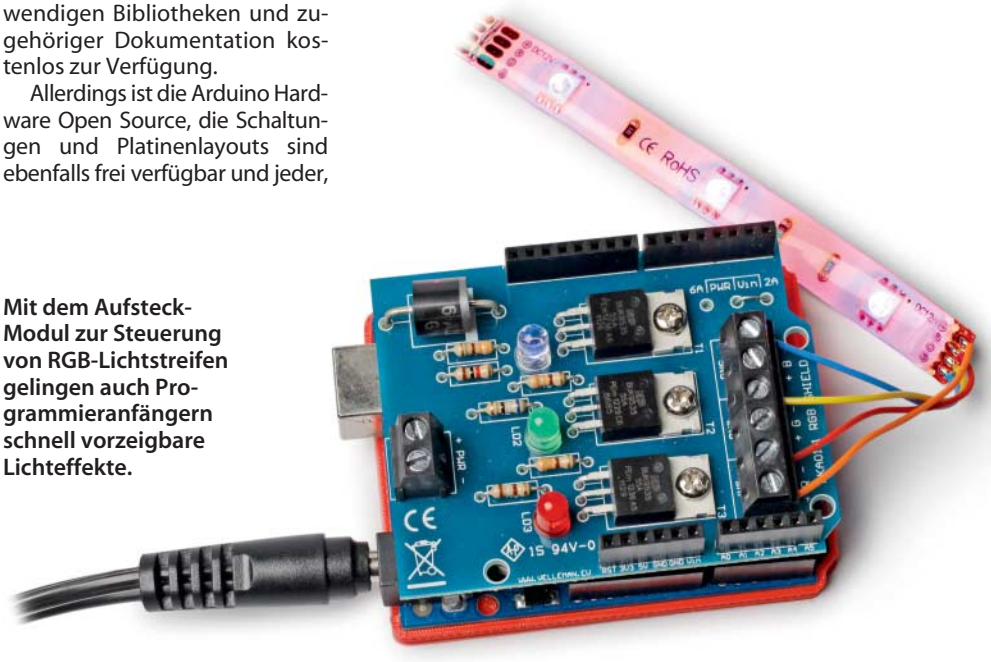
Allerdings ist die Arduino Hardware Open Source, die Schaltungen und Platinenlayouts sind ebenfalls frei verfügbar und jeder, der will, darf sich seinen eigenen Arduino selber bauen.

Aus diesem Grund gibt es im Internet neben dreisten Fälschungen auch zahlreiche billige Nachbauten. Das ist nicht illegal, sofern sie deutlich als solche erkenntlich sind. Leider ist nicht sicher, dass sie wirklich vollständig kompatibel sind, denn es werden oft andere, billigere Komponenten verbaut, deren reibungsloses Zusammenspiel mit der Arduino-IDE nicht gewährleistet ist. Wenn Sie oder das Kind später genug Erfahrung haben, um selbstständig auf Fehlersuche zu gehen, können Sie ruhig einmal einen der günstige Klone ausprobieren.

… due, tre

Alle anderen Varianten von Arduino-Boards sind mehr oder minder für spezielle Anwendungsgebiete und Einsatzszenarien entwickelt und bis auf wenige Ausnahmen auch teurer als der Uno. Einer der günstigsten Arduinos ist neben dem Uno der Arduino Leonardo. Die wichtigste Besonderheit ist sein USB-Anschluss, über den nicht nur eine serielle Verbindung als virtueller COM-Port am PC möglich ist, sondern auch Tastaturanschläge und Mauspositionen an den PC gesendet werden können. Dafür stehen zwei spezielle Bibliotheken zur Verfügung, mit deren Hilfe sich zum Beispiel eine eigene Steuerkonsole für den Flugsimulator bauen ließe.

Für Projekte, die deutlich mehr Ein- und Ausgangspins benötigen, sind Arduino Mega 2560 und Due geeignet. Beide haben 54 Digitalpins und kosten zwischen 45 und 50 Euro. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden ist der deutlich leistungsfähigere ARM-Prozessor Atmel AT91SAM3X8E mit 84 MHz Takt auf dem Due. Seine I/O-Ports arbeiten mit 3,3 Volt statt 5 Volt wie die der anderen Arduino-Boards, sodass es mit manchen Aufsteckmodulen (sogenannten Shields) oder anderen Peripherie-Bausteinen zu Problemen kommen kann. Mega und Due sind vorwiegend für umfangreichere Schaltungen und Projekte beispielsweise mit Grafik-Displays oder Touchscreens von Interesse und für Einsteiger deutlich überdimensioniert.



Mit dem Aufsteck-Modul zur Steuerung von RGB-Lichtstreifen gelingen auch Programmieranfängern schnell vorzeigbare Lichteffekte.

Aufstecker

Von den bereits erwähnten Aufsteckmodulen (Shields) gibt es unzählige Varianten, zum Teil von den Arduino-Entwicklern selbst. Größtenteils aber stammen sie von Drittanbietern. Oft rüsten sie Schnittstellen nach oder andere Hardware, etwa SD-Kartenslots, Relais, Displays oder Ähnliches. Für den Einstieg benötigt man keines, aber nur LEDs ein- und ausschalten wird schnell langweilig. Da kann ein Shield beispielsweise zur Steuerung von Schrittmotoren bald Abwechslung bringen.

Interessant auch für Einsteiger ist zum Beispiel das RGB-Shield von Velleman. Es dient dazu, handelsübliche RGB-LED-Streifen über den Arduino anzusteuern. Damit kann man mit solch einfachen Programmen wie eingangs beschrieben bereits interessante Lichteffekte erzeugen. Ein Päckchen mit einem solchen LED-Streifen, dem RGB-Shield und einem Arduino Uno ist somit fast perfekt, um Kinder an die Programmierung heranzuführen, weil sie damit schnell Erfolge erzielen, die vorzeigbar sind.

Fazit

Bereits für weniger als 40 Euro bekommt man eine Arduino-Grundausstattung, mit der man ein Kind für die Mikrocontroller-Programmierung begeistern kann. Viel Zeit braucht man dank der fast selbsterklärenden Entwicklungsumgebung dafür auch nicht. Es ist mit dem Basteln und Programmieren wie bei vielen anderen Dingen auch: Der Appetit kommt beim Essen. Also einfach mal loslegen! (tig)

Literatur

[1] Michael Gauss, Multitasking mit Arduino, c't Hacks 4/13, S. 152

[2] Tim Gerber, Eine Kette Buntes, RGB-Lichterketten mit Arduino steuern, c't 25/14, S. 172

c't Ausgewählte Arduino-Projekte: ct.de/y8v7

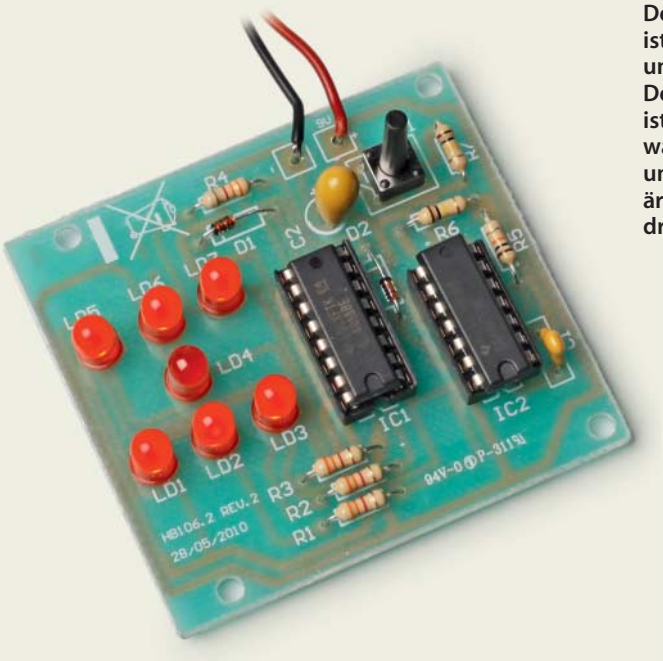
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Lizenz zum Löten

Wenn man sich mit Mikrokontrollern befasst, kommt über kurz oder lang der Wunsch auf, die entwickelten Prototypen, sei es eine kleine Verkehrsampel oder eine komplette Baustellenbeleuchtung für die Modellbahn, als eigenständiges Projekt zusammenzubauen. Um die Bedienung eines Lötkolbens kommt man dann nicht umhin. Aber auch unabhängig von Arduino und Co. sind Kinder durchaus für diese Fertigkeit zu begeistern, haftet ihr doch eine gewisse magische Aura an. Und sonderlich schwer zu erlernen ist sie auch nicht.

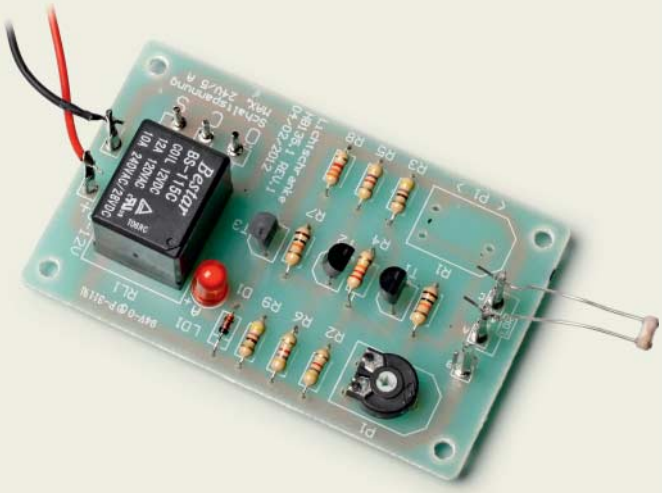
Ab wann ein Kind zum Lötkolben greifen kann, ist vor allem eine Frage der Feinmotorik. Sobald es die Handschrift gut beherrscht, also etwa ab Ende des zweiten Schuljahres, kann man Kindern – unter Aufsicht – einen Lötkolben in die Hand geben. Doch während es kein Problem ist, die Arduino-Programmierung selbstständig und unbeaufsichtigt zu erforschen, sollte schon jemand mit Erfahrung in der Nähe sein, wenn ein Kind zum Lötkolben greift.

Der Elektronik-Fachhandel bietet ein umfangreiches Sortiment kleinerer und größerer Lötbausätze verschiedener Schwierigkeitsgrade an. Bevor sie einen Bausatz in Angriff nehmen, dürfen die Kinder erst mal auf einer alten Lochrasterplatine mit ein paar alten Widerständen oder auch nur etwas Draht ein wenig üben. Bei den Bausätzen sind vor allem die dünnen Leiterbahnen leider etwas empfindlich gegen zu hohe thermische und mechanische Belastung. Vermeiden Sie es, das Kind mit den Trockenübungen überzustrapazieren. Ich habe gute Erfahrungen damit, einfache und unkritische Lötarbeiten, zum Beispiel die Montage einer IC-Fassung auf eine Streifenrasterplatine, an meine Tochter zu delegieren: „Kannst Du mir mal helfen und das zusammenlöten." Das macht die Kinder stolz, Dank, Lob und Anerkennung anschließend darf man natürlich unter keinen Umständen vergessen.



Der LED-Würfel ist ein beliebter Klassiker unter den Lötbausätzen. Der Reiz: Wenn er fertig ist, können sich die Erwachsenen kaum noch um eine Runde Mensch-ärgere-dich-nicht drücken.

Am Anfang sollte man die Kinder nicht mit zu großen Bausätzen überfordern. Mein persönlicher Favorit für die Jüngsten ist der Elektronische Würfel, den es beispielsweise bei Conrad gibt. Auf Tastendruck gibt er eine zufällige Zahl zwischen eins und sechs auf insgesamt sieben wie die Augen eines Würfels angeordneten LEDs aus. Der Bausatz erfordert nicht allzu viel Geduld und das Ergebnis ist nützlich, damit beim Mensch-ärgere-dich-nicht nicht ständig der zu schwungvoll geworfene Würfel vom Tisch fällt.



Der Lichtschranken-Bausatz ist schon deutlich in die Jahre gekommen, dank detaillierter Beschreibung vermittelt er spielerisch Elektronik-Grundkenntnisse. Bester Anreiz: Elternalarm!

Würfel nicht gefallen

Jüngeren Kindern vermittelt der Würfel-Bausatz vor allem das Löthandwerk. Verstehen zu wollen, wie der Würfel im Detail funktioniert, würde sie überfordern. Das macht aber nichts. Wenn sie älter werden, können sie ihn mit einem Arduino nachbauen und dabei auch die Programmierung lernen. Um die häufigsten Grundbausteine elektronischer Schaltungen wie Widerstände und Transistoren kennenzulernen, ist ein anderer Bausatz aus dem Conrad-Sortiment gut geeignet: Der Lichtschranken-Lehr- und Experimentierbausatz. Eigentlich handelt es sich um eine Art Dämmerungsschalter mit einem Fotowiderstand und einem Relais am Ausgang. Der Aufbau der Schaltung ist simpel, vor allem aber ist sie im Begleitheft einschließlich der einzelnen Elemente und Bauteile ausführlich und eingängig, wenn auch ein wenig trocken beschrieben. Mein erst kürzlich erstandenes Exemplar trägt den Aufdruck „Version 07/97" – der Bausatz dürfte also schon mehrere Generationen von angehenden Elektronik-Genies glücklich gemacht haben. Es gibt aber auch gar keinen Grund, ihn künstlich modernisieren zu wollen. Und damit einen Eltern-Annäherungsalarm zu realisieren, dürfte auch noch viele weitere Genrationen reizen, den Bausatz zum Laufen zu kriegen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Dr. Marc Störing

Spion am Handgelenk

Kommerzieller Wearables-Einsatz und Datenschutz

Aktivitätstracker und andere am Körper getragene Kleinstcomputer können sehr Persönliches wahrnehmen, nutzbar machen – und verraten. Wenn etwa Versicherungskunden sich solche Geräte verpassen lassen, stellt sich die große Frage, wie die Anbieter es denn mit Datenschutz und Datensicherheit halten.

Träger von Wearable Computing Devices erlauben dem Gerät die Beobachtung und Auswertung alltäglicher Lebensumstände. Schon Positionsdaten können – etwa wenn es um polizeiliche Ermittlungen oder das Beweisen des Wann und Wo geht – große Bedeutung bekommen. Aktuell angebotene Geräte gehen aber noch weit darüber hinaus: Sie ermitteln etwa Aspekte des Gesundheitszustands, können Schlafphasen und Erregungszustände erkennen.

Typischerweise werten sie solche Daten nicht bloß direkt zum persönlichen Feedback für den Träger aus, sondern übermitteln die Informationen irgendwohin. Im einfachsten Fall ist das Ziel ein typischer Cloud-Provider, der kein eigenes Interesse an den Daten hat. Er ermöglicht es dem Träger lediglich, die Messungen bequem über ein Web-Portal abzurufen und auszuwerten.

Aber es kann auch sehr vitales kommerzielles Interesse an den Daten bestehen, die der Person des Trägers zugeordnet sind. Zuletzt trat die in Italien beheimatete internationale Versicherungsgruppe Generali mit dem „Vitality"-Konzept auf den Plan. Der Grundgedanke: Durch sein vom Versicherer überprüfbares Verhalten beeinflusst ein Kunde sein Versicherungsrisiko selbst. Die „Vitality"-Vertragsmodelle sollen von der laufenden Übermittlung individueller Fitness-Daten ausgehen, zu deren Gewinnung man Wearables nutzen kann. Generali will „Vitality"-Tarife zunächst Kunden in Deutschland, Frankreich und Österreich anbieten. Näheres dazu lesen Sie im Artikel „Big Brother und die Körperdaten" ab Seite 114.

Ein Versicherer, der Wearable-Daten im Rahmen solcher „verhaltensorientierten" Verträge verwendet, hat anders als ein bloßer Cloud-Dienstleister ein eigenes Interesse an den Daten. Wenn das Versicherungsrisiko etwas mit der Gesundheit des Kunden zu tun hat, interessiert der Anbieter sich dafür, ob dieser sich fit hält und sich – nach der möglicherweise sehr simplen Definition des Versicherers – gesundheitsfördernd verhält.

Als Gegenleistung für die Information kann der Kunde den Gamification-Aspekt verbuchen: Er lebt einen Aspekt seines Lebens wie ein Computerspiel mit Highscores, kann dies online kontrollieren und mit anderen teilen. Außerdem locken vielleicht Rabatte bei der Versicherungsprämie. Wenn der Träger des Wearables sich hingegen zu wenig bewegt, zu viel Stress oder zu wenig Schlaf hat, motiviert ihn dies wie bei einem Strategiespiel, seine Lebensumstände zu überprüfen und gegebenenfalls zu ändern. Möglicherweise zieht auch der Versicherer Konsequenzen – im Extremfall droht Rabattverlust, oder dem Kunden wird vielleicht nahegelegt, sich doch einen anderen Anbieter zu suchen.

Die sozialen und politischen Einschätzungen solcher Geschäftsmodelle können sehr stark divergieren: Mancher mag darin eine

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

geniale Idee zu einem transparenten Umgang mit gesundheitsbewusstem Verhalten sehen, ein anderer den nächsten beunruhigenden Schritt zur totalen Überwachung aller Lebensumstände. Unabhängig davon setzt das geltende Recht Grenzen und Maßstäbe, die nicht zuletzt den Umgang mit personenbezogenen Daten betreffen.

Meine oder deine?

Eine oft gestellte Frage ist etwa, wem eigentlich die von Wearables erhobenen Daten gehören. Verschiedene Akteure sind im Spiel: Der Hardwarehersteller gibt die Möglichkeiten der Datenerhebung vor. Wenn das Gerät als Plattform für Apps dient, reden auch Softwarehersteller ein Wörtchen mit; sie haben immerhin das Urheberrecht an der Software. Möglicherweise hat ein Versicherer seinem Kunden das Gerät im Rahmen eines Vertrags verschafft und beansprucht direkten Zugang zu den Daten. Und dann sind da auch noch der Eigentümer des Wearables und der Nutzer; dabei muss es sich keineswegs um dieselbe Person handeln – etwa bei einem geliehenen Gerät.

„Bloße Messdaten haben keinen Eigentümer."

Tatsächlich ist schon die Frage nach dem Dateneigentümer falsch gestellt. Sie suggeriert, dass die Rechtsordnung auf jeden Fall so etwas wie ein Eigentum an Daten kennt. Tatsächlich gilt das aber nur in bestimmten Fällen: wenn es etwa um eine unter großen Investitionen erzeugte Datenbank geht oder um Informationen, die auf kreative und besondere Weise zusammengestellt worden sind. Es gibt noch weitere Beispiele, aber bloße Messdaten aus Wearables passen nicht dazu. An solchen Daten kann es kein Eigentum geben – sie gehören prinzipiell niemandem.

Recht auf Daten?

Wenn kein Eigentum im rechtlichen Sinne an den Daten besteht, entscheidet allein die faktische Kontrolle: Dann kann sich einer der genannten Akteure durch Verschlüsselung, undokumentierte Schnittstellen oder unklare Datenformate gegenüber den anderen einen Vorteil verschaffen. Das ist aber kein rechtlicher, sondern „nur" ein tatsächlicher Vorteil.

Wenn die Daten niemandem gehören, aber einige Akteure sie kontrollieren können – haben dann andere vielleicht ein Recht darauf, ebenfalls Zugang zu den Daten zu erhalten? Verpflichtet die Rechtsordnung vielleicht dazu, offene Schnittstellen zu benutzen oder die Informationen in irgendeiner Form zugänglich zu machen? Diese Fragen tauchen immer wieder auf. Allerdings mangelt es der deutschen Rechtsordnung bis heute an einem allgemeinen und tragfähigen Konzept für ein Recht auf Daten.

In den USA verpflichtet die „Essential-Facilities-Doktrin" marktbeherrschende Unternehmen unter bestimmten Voraussetzungen dazu, Informationen Mitbewerbern zugänglich zu machen. Bei Wearables könnte das etwa Schnittstellenbeschreibungen betreffen. In Deutschland haben bislang nur einige wenige Gerichte ähnlich argumentiert [1].

Und was ist mit Datenschutz?

In Bezug auf Wearables gibt es also kein Recht *an* den Daten, die ermittelt werden. Das Recht *auf* Daten steckt noch in den Kinderschuhen. Wesentlich weiter ist die deutsche Rechtsordnung aber immerhin beim Schutz *vor* Daten. Denn anders als der irreführende Begriff „Datenschutz" suggeriert, sollen hierbei gerade nicht Daten, sondern Menschen geschützt werden: Datenschutz ist kein Schutz *von* Daten, sondern ein Schutz *vor* Daten.

„Datenschutz ist kein Schutz von, sondern vor Daten."

Das Bundesverfassungsgericht (BVerfG) hat im Volkszählungsurteil vor 31 Jahren den Gedanken des Datenschutzes herausgearbeitet [2]: Der einzelne Bürger darf nicht die Kontrolle darüber verlieren, wer was über ihn weiß und zu welchem Zweck verwendet. In diesem Rahmen haben die Verfassungsrichter das viel zitierte Recht auf informationelle Selbstbestimmung entwickelt – ein Grundrecht, das für sich genommen nicht im Grundgesetz steht.

Für das BVerfG beruht der Datenschutz aber auf den Artikeln 1 und 2 des Grundgesetzes (GG): Letztlich würden Menschenwürde und Recht auf freie Entfaltung der Persönlichkeit gebieten, dass „der Einzelne gegen unbegrenzte Erhebung, Speicherung, Verwendung und Weitergabe seiner persönlichen Daten" geschützt wird. Daten, die Menschen beschreiben, seien grundsätzlich in gewisser Hinsicht gefährlich. Sobald Daten auf Menschen bezogen sind oder zumindest bezogen werden können, greifen Regelungen aus den Datenschutzgesetzen.

Die bei Wearables anfallenden Sensordaten sind praktisch immer personenbezogen. Auch wenn es sich isoliert betrachtet lediglich um Messdaten handelt, entsteht der Bezug zum Träger auf einem von mehreren Wegen: Entweder fallen die Daten bezogen auf einzelne Accounts an oder sie werden von individualisierten Apps entgegengenommen. Eine direkte individuelle Zuordnung kann erfolgen – etwa im Rahmen eines Versicherungsvertrags. Eine bedingt personenbezogene Zuordnung ist aber nach umstrittener Auffassung der Datenschutzbehörden auch ganz schlicht über die IP-Adresse möglich, unter der ein Gerät Daten versendet.

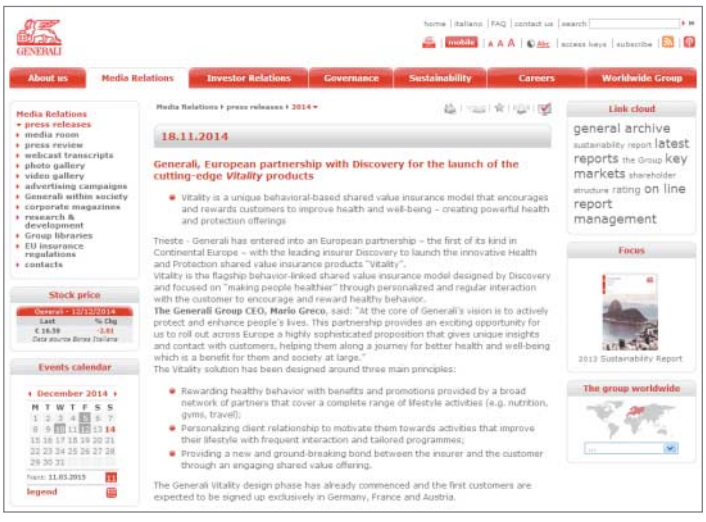
Das Datenschutzrecht verfolgt bei solchen personenbezogenen oder personenbeziehbaren Daten einen im Grunde knallharten Ansatz: Jeder Umgang mit solchen Daten ist vom Grundsatz her verboten. Das hat nichts damit zu tun, wem diese Daten „gehören" oder wer möglicherweise als Urheber Rechte daran geltend machen könnte.

Ob Hardwarehersteller, App-Anbieter oder vielleicht Versicherer – sie alle dürfen vom Grundsatz her keine personenbezogenen oder -beziehbaren Daten entgegennehmen oder verwenden. An dieser Stelle macht sich deutlich bemerkbar, dass das Datenschutzrecht ein Dinosaurier aus der Zeit kellerraumfüllender und lochkartenfressender Maschinen ist und nie hinreichend an moderne Konzepte von IT und Vernetzung angepasst wurde.

Das scheinbar so knallharte Verbot ist allerdings nicht unumstößlich – ansonsten könnten große Bereiche der heutigen Wirtschaft überhaupt nicht arbeiten. Der Umgang mit den Daten ist ausnahmsweise dann nicht verboten, wenn der davon Betroffene ausdrücklich darin eingewilligt oder der Gesetzgeber die Datenverwendung für eine bestimmte Situation zugelassen hat.

Freiwillig einverstanden oder gesetzlich zugelassen

Die ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen liegt für die Verwendung der Wearable-Daten besonders nahe: Der Nutzer des Ge-



Die Generali-Versicherungsgruppe hat Ende November 2014 als Kooperation mit dem Gesundheitsfinanzierer Discovery das „verhaltensorientierte" Versicherungsmodell „Vitality" ins Leben gerufen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

räts erklärt, mit der Datenverarbeitung seitens eines Diensteanbieters oder gegebenenfalls eines Versicherungsunternehmens einverstanden zu sein. Häufig verwechseln Unternehmen dabei aber eine Einwilligungserklärung des Nutzers mit ihrer eigenen Datenschutzerklärung.

Die Letztere ist eine einseitige Äußerung des Unternehmens. In vielen Fällen ist sie rechtlich vorgeschrieben. Darin erläutert das Unternehmen, was es wie zu welchem Zweck mit den Daten des Nutzers anstellt. Weder ist der Nutzer automatisch damit einverstanden, noch wird eine eigentlich unzulässige Datennutzung nur deshalb zulässig, weil sie in der Datenschutzerklärung ausdrücklich genannt ist. Für eine echte Einwilligung ist eine ausdrückliche Erklärung des Nutzers erforderlich. Diese muss nicht auf Papier mit Unterschrift abgegeben werden; sie kann auch online beispielsweise durch Ankreuzen einer Checkbox erfolgen.

Nagelprobe

Das Besondere daran: Eine solche Einwilligung darf ein Nutzer verweigern oder, falls er sie zunächst abgegeben hat, später jederzeit widerrufen. Ohnehin gilt die Einwilligung des Betroffenen nur für solche Daten und Zwecke, die das Unternehmen ihm gegenüber bei dieser Gelegenheit präzise und klar umrissen hat.

Hier können aufmerksame Nutzer sich selbst ein Bild machen: Bietet der Anbieter eine Datenschutzerklärung an und ist diese verständlich? Fragt das Unternehmen unabhängig davon nach einer Einwilligung und ist auch der Text dazu verständlich? Ist eine Möglichkeit vorgesehen, die Einwilligung zu verweigern oder zu widerrufen? Und welche Konsequenzen nennt das Unternehmen für den Fall, dass man dieses Recht nutzt?

Die Sache mit der Einwilligung von Betroffenen kann also für Unternehmen kompliziert werden. Tatsächlich ist ihnen der Umgang mit personenbezogenen Daten in einigen Situationen auch ohne Einwilligung erlaubt. Die wichtigste dieser Situationen ist ein zu erfüllender Vertrag: Wenn ein Unternehmen eine Vereinbarung mit dem Betroffenen ohne die Verarbeitung von dessen Daten nicht erfüllen könnte, dann darf es die Daten verwenden und braucht nicht nach der Einwilligung zu fragen.

Sensibelchen

Auch beim Einsatz von Wearables spielt diese Überlegung eine Rolle: Wenn ein Unternehmen gegenüber dem Nutzer verpflichtet ist, Dienste auf Grundlage der Daten aus dem zu tragenden Gerät zu erbringen, so darf es dazu die Daten auch ohne Einwilligung des Nutzers verarbeiten. Das kann etwa Standortdaten betreffen, wenn es um ortsbezogene Dienste geht – beispielsweise Restaurantempfehlungen.

Sobald allerdings Gesundheitsdaten ins Spiel kommen, verschärfen sich die Regeln. Neben einigen anderen Arten von Daten stufen die Datenschutzgesetze insbesondere auch Gesundheitsdaten als „sensibel“ ein. Und für den Umgang mit solchen sensiblen Daten kann eine Einwilligung eben doch notwendig sein.

Leider hat der Gesetzgeber sich dazu im Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) ziemlich missverständlich geäußert [3]. Unternehmen mit großer Risikobereitschaft können versuchen, Grenzen auszuloten: Wenn sie vereinbarte Dienste erbringen, die auf Gesundheitsdaten aufbauen, können sie versuchen, ohne Einwilligungen auszukommen – so lange, bis jemand Ärger macht. Zum guten Ton gehört die Frage nach dem Einverständnis des Betroffenen beim Umgang mit Gesundheitsdaten aber allemal.

Als Gesundheitsdaten gelten alle Informationen, die die gesundheitliche Konstitution beschreiben. Es geht also nicht nur um solche Daten, die einen Krankheitszustand betreffen. Auch wenn Angaben also nur eine gesunde Konstitution beschreiben, gelten sie in datenschutzrechtlicher Hinsicht als Gesundheitsdaten und damit als sensibel.

Einerseits liegt bei der engen körpergebundenen Datenerhebung durch Wearables die Einstufung vieler Daten als Gesundheitsdaten auf der Hand. Andererseits führt aber die besonders kleinteilige Datenerhebung auch dazu, dass bisweilen nicht der einzelne Messwert, sondern erst die Gesamtschau der Informationen eine Aussage zur gesundheitlichen Konstitution erlaubt: Der Zeitstempel eines einzelnen Herzschlags erlaubt allenfalls die Aussage, dass der Träger des Wearables noch lebt. Aber die über einige Minuten aufgezeichneten Pulskurven verraten vielleicht Herzfehler oder erlauben Rückschlüsse auf Schlaf- und Erregungszustände. In vielen Fällen wird es deshalb eine Grauzone sein, in der einfache personenbezogene Daten durch Gesamtschau und Kombination über eine gewisse Zeit zu sensiblen Daten werden.

Risiko Datenleck

Tendenziell werden viele Daten aus Wearables durchaus als sensible Daten gelten und damit besonderen Anforderungen unterliegen. Dazu gehört neben der Frage nach der Einwilligung des Betroffenen zur Datenverarbeitung auch ein hohes Maß an Sorgfalt für bestmögliche Datensicherheit.

„Unternehmen müssen sensible Daten absichern, wenn sie damit arbeiten.“

An dieser Stelle wird der Datenschutz dann doch zu einem Schutz *von* Daten. Eben weil der Missbrauch sensibler Daten Persönlichkeitsrechte verletzen kann, müssen Unternehmen solche Daten absichern, wenn sie damit operieren. Der Gesetzgeber ist dazu recht abstrakt geblieben und hat lediglich bestimmte Kategorien von technischen und organisatorischen Maßnahmen vorgeschrieben [4]. Zu dem, was naheliegenderweise erforderlich ist, gehören Backups, verschlüsselte Übertragungswege, aber auch Zutrittssicherungen bei Serverräumen und gesicherte Zugänge zu den Systemen bei Cloud-Anbietern. Im Grundsatz gilt: Je sensibler die Daten, desto besser muss die Datensicherheit sein.

Aktuelle Untersuchungen zeigen gerade bei Wearables Schwächen. Der Sicherheitssoftware-Hersteller Symantec hat einschlägige Geräte und Apps abgeklopft – mit Besorgnis erregendem Ergebnis [5]. Fast überall fanden sich mehr oder minder große Sicherheitslücken. Manche Geräte kommunizierten gänzlich unverschlüsselt. Nachdem in Deutschland die Aufsichtsbehörden für den Datenschutz in jüngerer Vergangenheit verstärkt anlasslose Kontrollen durchgeführt und so etwa Apps oder Mailserver von Unternehmen analysiert haben, kann man realistischerweise davon ausgehen, dass in der Zukunft auch Wearables stichprobenartig überprüft werden.

Achillesferse IT-Sicherheit

Letztlich ist eine belastbare und vielleicht sogar behördlich überprüfte IT-Sicherheit auch im Interesse der Unternehmen. Wenn nämlich ein Anbieter sensible Sensordaten verliert, ist er gesetzlich verpflichtet, nicht nur die zuständige Behörde, sondern auch die Betroffenen zu informieren, also etwa die Nutzer der Geräte. Schon das wäre wohl für jedes Unternehmen ein PR-technischer Alptraum. Und wenn eine direkte Kontaktaufnahme mit den Nutzern nicht möglich wäre, müsste das Unternehmen etwa durch Zeitungsanzeigen komplett an die Öffentlichkeit treten.

Der Datenschutz ist kein natürlicher Feind der Wearable-Nutzung. Unternehmen, die Geschäftsmodelle auf den Umgang mit Sensordaten aufbauen wollen, müssen aber nicht nur mit Gamification und Rabatten winken, sondern um das Vertrauen von Nutzern werben und etwa zeigen, dass sie Sorgfalt in die Datensicherheit investieren. (psz)

Der Autor berät als Anwalt in einer Wirtschaftskanzlei Unternehmen zu Fragen des Datenschutzes. (marc.stoering@osborneclarke.com)

Literatur

[1] EuGH, Urteil vom 29. 4. 2004, Az. C-418/01; http://lexetius.com/2004,638

[2] Volkszählungsurteil: BVerfG, Urteil vom 15. 12. 1983, Az. 1 BvR 209/83: www.servat.unibe.ch/dfr/bv065001.html

[3] „Besondere Arten personenbezogener Daten“: § 3 Abs. 9 BDSG

[4] Die amtliche Anlage zu § 9 BDSG nennt acht Kategorien von Maßnahmen zur Datensicherheit: www.gesetze-im-internet.de/bdsg_1990/anlage_79.html

[5] Whitepaper „How safe is your quantified self?“: www.symantec.com/connect/blogs/how-safe-your-quantified-self-tracking-monitoring-and-wearable-tech

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Konkrete Nachfragen zu Beiträgen in der c't bitte an **xx@ct.de** (wobei „xx" für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Vorschaubilder unter Windows aktualisieren

Ich bearbeite meine Fotos häufig auf die Schnelle mit der Windows Live Fotogalerie 14. Wenn ich zum Beispiel einen Ausschnitt anfertige und beim Speichern den Dateinamen beibehalte, ändern sich bei mir aber die Vorschaubilder nicht mit. Haben Sie einen Tipp, wie ich sie aktualisieren kann?

Bei JPEG-Fotos bezieht Windows die Vorschaubilder aus den Metadaten der Fotos selbst. Die Kamera legt dort eine Miniaturansicht des Bilds als Kopie ab. Einige Programme, darunter anscheinend auch die Windows Live Fotogalerie, aktualisieren diese nach der Bearbeitung nicht. Daher sehen Sie im Explorer noch die Originalversion. In diesem Fall hilft beispielsweise der kostenlose Bildbetrachter XnView weiter. Markieren Sie im betreffenden Verzeichnis die gewünschten Dateien und wählen Sie anschließend den Befehl „Bearbeiten/Metadaten/EXIF-Miniaturansicht neu erstellen". (vza)

c't Download XnView: ct.de/ysxm

PC-Bauvorschlag für Photoshop

Ich würde mich über einen PC-Bauvorschlag für Bildbearbeitung, zugeschnitten auf Adobe Photoshop und Lightroom sowie Videobearbeitung mit Premiere Pro freuen. In der Fotografengemeinde ist die Nachfrage nach derartigen Bauvorschlägen groß, nur fehlt es an fachlich kompetenten Ausführungen.

Dass es dazu keine näheren Ausführungen gibt, hat seine Gründe, denn Adobe selbst möchte Neutralität wahren und nennt nur vage Voraussetzungen wie 2 GByte RAM, die sich aber sehr gering ausnehmen und wohl nur bei kleinen Bildern genügen. Auf einem 64-Bit-System sollte man mindestens in 8 GByte RAM und eine SSD investieren.

Bei Photoshop und Lightroom spielt die CPU immer noch die entscheidende Rolle. Für gute Performance benötigen Sie mindestens einen Core i7. Darüber hinaus kommt es darauf an, was Sie mit den Werkzeugen anstellen wollen. Lightroom schreibt wenig auf die Festplatte, sondern ist rechenintensiv und profitiert demzufolge von hoher Prozessorleistung und viel Arbeitsspeicher. Ähnliches gilt für Photoshop, falls Sie große Raw-Fotos in Camera Raw bearbeiten möchten.

Wer Photoshop nutzt, um 3D-Modelle in Fotos zu integrieren, sollte hingegen auch auf eine Grafikkarte mit viel Grafikspeicher achten. Photoshop nutzt mittlerweile in vielen Werkzeugen GPU-Funktionen. Dazu gehören die Anzeige im Dokumentenfenster, das Bildschirm-Widget zum Ändern der Pinseleigenschaften und die Funktionen zum Drehen und Verschieben der Arbeitsfläche. Auch die Verflüssigen- und 3D-Funktionen sowie die Filter der neuen Weichzeichner-Galerie laufen auf der GPU. Wenn die Grafikkarte OpenGL 2.0 verwendet und mindestens 256 MByte VRAM besitzt, nutzt Photoshop GPU-Funktionen. Die 3D-Werkzeuge lassen sich erst ab 512 MByte VRAM nutzen. (akr)

Foto-Ordner unter Android ausgeblendet

Ich verwende QuickPic zur Fotoanzeige unter Android und habe dort versehentlich den WhatsApp-Bilderordner ausgeblendet. Nun lässt er sich in QuickPic nur noch temporär zurückholen und ist auch in der Fotos-App von Android verschwunden. Wie bekomme ich ihn dauerhaft zurück?

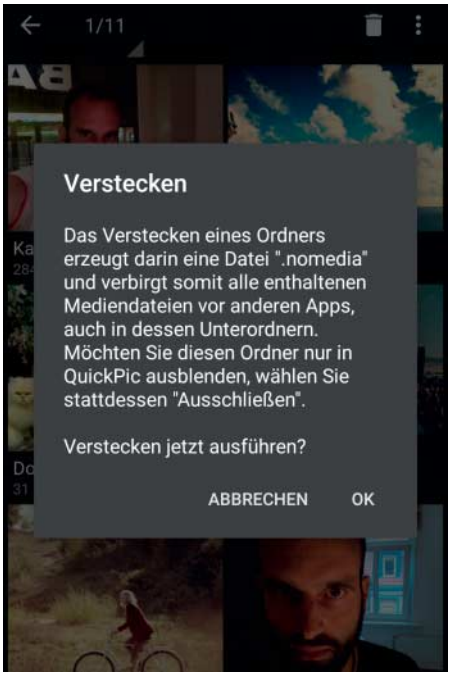
Die Option „Verstecken" in QuickPic erzeugt in dem betreffenden Ordner eine leere Datei mit Namen .nomedia. Die aktuelle Version der App erklärt das Vorgehen in einem Dialog. Statt einen Ordner zu verstecken, können Sie ihn in QuickPic auch lediglich ausblenden, was sich anders als das Verstecken nicht systemweit auswirkt.

Dateien des Typs .nomedia verstecken Ordner vor der Foto-App von Google und vor anderen Apps, damit nicht Dutzende temporäre Dateien, System-Grafiken und via Chat-Apps gesendete Kopien die Fotoanzeige zumüllen. Leider schreibt QuickPic nur .nomedia-Dateien und besitzt keinen Mechanismus, um sie wieder zu entfernen. Nach Anschluss des Smartphones an den PC können Sie die .nomedia-Datei manuell aus dem Ordner „WhatsApp\Media\WhatsApp Images" löschen – oder ähnliche Dateien beispielsweise im Video-Ordner hinzufügen, um diesen künftig auszublenden. (akr)

Festplatte unter Windows löschen

Ich möchte die Festplatte meines PC dauerhaft und sicher löschen, um ihn weiterzugeben. Ich verwende Windows 7. Wie stelle ich das an?

Wenn Sie eine Windows-7-DVD besitzen, können Sie das mit Bordmitteln erledigen. Booten Sie zunächst von der DVD, wählen Sie aber keine Sprache aus, wenn Sie dazu aufgefordert werden, sondern drücken Sie stattdessen Umschalt+F10, um die Eingabeaufforderung zu starten. Tippen Sie nun den Befehl `diskpart` ein. Er ruft das Partitionierungsprogramm von Windows auf. Der Befehl `list disk` zeigt alle installierten Festplatten



Die Android-App QuickPic erzeugt beim Verstecken von Ordnern eine .nomedia-Datei. Manuelles Löschen dieser Datei holt den Ordner wieder zurück.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

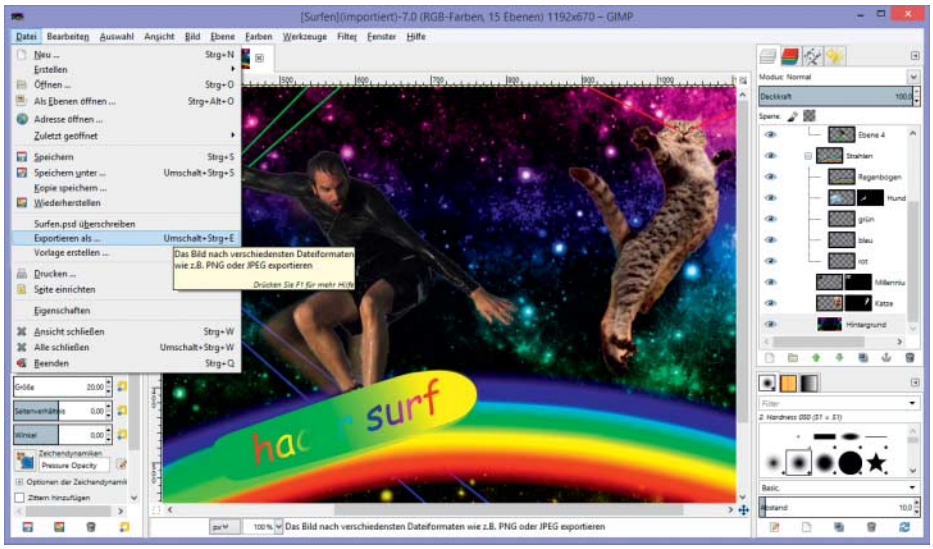
an. Mit `select disk 0` wählen Sie die erste Platte aus. Der Befehl `clean all` überschreibt sie mit Nullen. Damit sind alle Daten gelöscht und können auch vom Forensiker nicht wieder hergestellt werden.

Sofern die Festplatte ohnehin nur Ihre Windows-Partition enthält, aber keine separate Partition für die Daten, können Sie unter Windows 8.1 Ihre Platte auch über die PC-Einstellungen bereinigen. Dort finden Sie den Punkt „Update/Wiederherstellung“ und darunter den Eintrag „Wiederherstellung“. Wählen Sie „Alles entfernen und Windows neu installieren“. Anschließend werden Sie gefragt, ob Sie „Ihr Laufwerk vollständig bereinigen“ wollen – wählen Sie diesen Punkt aus, um die Systempartition komplett zu löschen. Danach stellt Windows den Auslieferungszustand wieder her oder installiert sich neu. (axv)

JPEG-Export mit Gimp

? Ich bearbeite meine Bilder seit Jahren mit Gimp und habe erst neulich auf Gimp 2.8 aktualisiert. Seitdem finde ich die Option zum Speichern als JPEG nicht mehr. Wohin ist sie verschwunden?

! Mit Version 2.8 hat sich beim Speichern etwas geändert. Bis Version 2.6 hat Gimp alle unterstützten Ausgabeformate im Befehl „Datei/Speichern unter“ untergebracht. In Version 2.8 können Sie bearbeitete Bilder nur noch inklusive Ebenen und Masken als XCF-Datei sichern. Für die Weitergabe von JPEG-, PNG- und GIF-Dateien bietet Gimp 2.8 im Datei-Menü „Exportieren“ an. Nach Wahl des JPEG-Formats können Sie dort die gewünschte Kompression angeben, auf Wunsch Exif-Daten unterdrücken und progressive JPEGs erzeugen. (akr)



Gimp 2.8 trennt in Speichern mit Ebenen und Exportieren. Als JPEG lassen sich Bilder nur noch über den Export-Befehl ausgeben.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Was tun bei „aktuell schwebenden Sektoren“?

Meinem Windows-PC wollte ich mal auf den Zahn fühlen und habe dazu unter anderem das Festplatten-Diagnoseprogramm „Crystal Disk Info“ ausprobiert. Das liefert dummerweise Hinweise auf „aktuell schwebende Sektoren“, unter denen ich mir aber nichts vorstellen kann. Bedeutet das, dass meine Festplatte bald ausfällt?

Vielleicht. „Aktuell schwebende Sektoren“ ist eine unglückliche Übersetzung des Parameters „Pending Sector Count“, den die SMART-Diagnose der Festplatte ermittelt. Damit sind unlesbare Sektoren gemeint, deren Inhalt die Platte nicht mehr korrigieren kann. Im harmlosen Fall können solche Defekte entstehen, wenn während eines Schreibvorgangs der Strom ausfällt. Wird der betroffene Sektor später überschrieben, ist er wieder in Ordnung und der „Pending Sector Count“ sinkt entsprechend.

Fertigen Sie zunächst ein Backup an. Wenn das problemlos klappt, ist das ein Indiz dafür, dass in den unlesbaren Sektoren keine wichtigen Daten liegen. Kontrollieren Sie dann die Platte im Abstand einiger Tage und Wochen: Wenn der Pending Sector Count nicht weiter wächst und auch nicht der Reallocated Sector Count – das ist die Zahl der fehlerhaften Sektoren, die die Plattenelektronik gegen Reservesektoren getauscht hat –, dann ist Ihre Platte wahrscheinlich nicht defekt. Steigt die Zahl der Fehler, ist Gefahr im Verzug.

Die Festplattenhersteller stellen Diagnosesoftware bereit: HGST den Drive Fitness Test, Seagate die SeaTools und WD die Data Lifeguard Diagnostics. Diese können Fehler manchmal korrigieren – aber möglicherweise unter Verlust von Daten. Auch deshalb ist das Backup wichtig. (ciw)

Anzeige

PCL-Drucker unter Yosemite nutzen

Wir nutzen in der Firma einen Multifunktionskopierer von Ricoh, der mit dem von OS X vorgeschlagenen Druckertreiber nur Datenmüll und unzählige leere Seiten druckt. Der Hersteller bietet lediglich eine PPD-Datei für den PostScript-Treiber des Betriebssystems an; wir haben den Drucker jedoch ohne das teure PostScript-Modul angeschafft. Kennen Sie einen Trick, diesen Drucker zur Zusammenarbeit mit OS X zu bewegen?

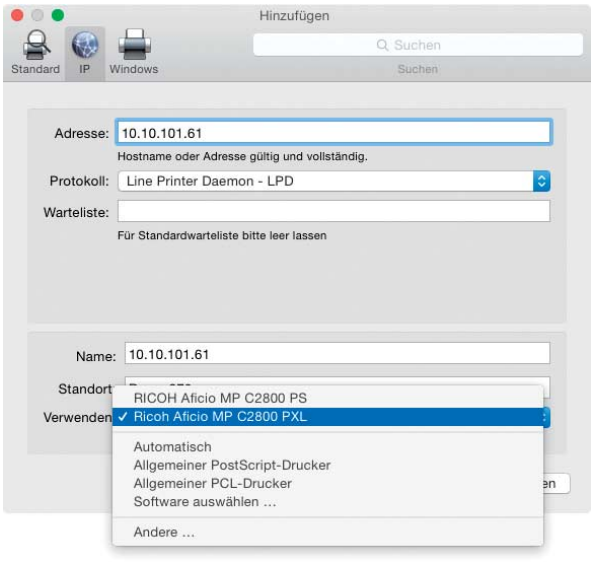
Drucker ohne PostScript-Modul sprechen in der Regel die alternative Seitenbeschreibungssprache PCL. Falls es sich um einen Schwarzweiß-Drucker handelt, können Sie bei der Druckerinstallation unter „Verwenden“ den Treiber „Allgemeiner PCL-Drucker“ auswählen. Der von OS X vorgeschlagene Treiber ist wie die PPD-Datei des Herstellers ausschließlich für PostScript-Drucker ausgelegt.

Der allgemeine PCL-Treiber kennt jedoch weder Farbdruck noch den maximal bedruckbaren Bereich des Druckers. Das Open-Source-Projekt „pxlmono for Mac OS X“ rüstet ähnlich dem Gutenprint-Projekt Treiber für nicht unterstützte Drucker nach, darunter beispielsweise viele Multifunktionsgeräte von Ricoh. Zur Installation müssen Sie pxlmono-1.9.dmg, Foomatic-RIP 4.0.6 und gplgs-8.71.dmg von der Projekt-Website laden und in der genannten Reihenfolge installieren.

Die Pakete sind leider etwas veraltet und funktionieren nicht auf Anhieb mit OS X 10.10. Apple hat in Yosemite die Sandbox-Richtlinien für Druckertreiber verschärft, sodass diese keine Befehle mehr an Orten wie „/usr/local/bin“ ausführen dürfen. Wir haben deshalb ein kleines Skript geschrieben, dass alle zu pxlmono gehörigen Dateien nach „/usr/libexec/cups/filter“ kopiert.

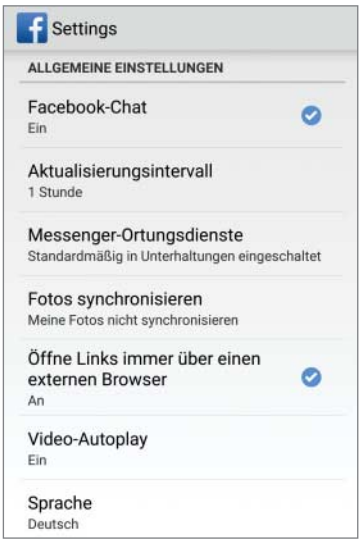
Danach fügen Sie den Drucker wie gewohnt über die Systemeinstellung hinzu. Wählen Sie dort unter „Verwenden“ jedoch den alternativ vorgeschlagenen Druckertreiber mit der Endung PXL aus. Eventuell müssen Sie über „Software auswählen …“ noch den passenden oder einen ähnlichen Treiber finden. Oft funktioniert auch der Treiber eines Vorgängermodells. Welche Treiber zum Lieferumfang gehören, listet die pxlmono-Website auf. (wre)

c't pxlmono und Yosemite-Fix: ct.de/y3fs



Nachhilfe für OS X: Dank pxlmono spricht das Betriebssystem mit vielen normalerweise nicht unterstützten Druckern.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Die Facebook-App zeigt auch Websites an – obwohl das eigentlich Aufgabe des Standard-Browsers ist. In den allgemeinen Einstellungen lässt sich das ändern.

Facebook-App öffnet Links nicht im Browser

Wenn ich in der Android-Facebook-App einen Link antippe, öffnet sich die Website nicht im Standard-Browser, sondern innerhalb der App. Kann ich das umstellen?

Sie können dieses Verhalten in den App-Einstellungen ändern: Setzen Sie unter „Allgemeine Einstellungen“ ein Häkchen bei „Öffne Links immer über einen externen Browser“. Haben Sie eine Website in der Facebook-App geöffnet, können Sie diese über das Menü an den Standard-Browser schicken. (dbe)

Lieblingsordner in der Taskleiste ablegen

Bis einschließlich Windows 7 konnte man für Verknüpfungen in der Taskleiste einstellen, in welchem Ordner der Explorer starten soll, wenn man die Verknüpfung anklickt. Seit Windows 8 scheint das aber nicht mehr zu gehen, denn die Felder „Ziel“ und „Ausführen in …“ sind deaktiviert. Wissen Sie, wie man für Explorer-Verknüpfungen in der Taskbar auch in Windows 8.1 ein Startverzeichnis vorgeben kann?

Sie können natürlich wie gehabt einen Ordner aus einem Explorer-Fenster auf die Taskleiste ziehen. Dann landet er aber nicht in einem eigenen Symbol, sondern in der „Angeheftet“-Liste des Explorer-Icons. Die öffnen Sie per Rechtsklick auf das Symbol und können dann zu Ihrem Lieblings-Ordner navigieren. Das ist aber immer noch ein Klick mehr, als Sie gewohnt sind.

Ein echtes neues Icon für einen Ordner können Sie sich basteln, indem Sie auf den Desktop rechtsklicken und den Befehl „Neu/Verknüpfung“ auswählen. Tragen Sie als Ziel etwa

```
explorer.exe "D:\Mein\liebster\Ordner"
```

ein und vergeben Sie einen beliebigen Namen. Diese Verknüpfung können Sie nun ganz normal bearbeiten und ihr zum Beispiel ein anderes Symbol zuweisen. Wenn Sie damit fertig sind, ziehen Sie die Verknüpfung in die Symbolleiste – fertig ist Ihr gewünschtes Icon. Die Verknüpfung auf dem Desktop können Sie anschließend wieder löschen, wenn sie Sie stört. (hos)

WLAN wacht nicht auf

Wir haben seit Kurzem eine FritzBox Cable 6490 als WLAN-Router. Seitdem reißt die WLAN-Verbindung meines Notebooks nach dem Aufwachen aus dem Ruhezustand häufig ab, Windows 8.1 zeigt sie dann als „eingeschränkt“ an. Ich muss am Notebook die Schnittstelle deaktivieren und wieder aktivieren, damit alles wieder funktioniert. Wie kann ich diesen Eingriff vermeiden?

Bei uns hat es geholfen, die Energiesparoptionen der Schnittstelle unter Windows auszuschalten: Rufen Sie dazu in den erweiterten Eigenschaften der WLAN-Schnittstelle unter „Netzwerk- und Freigabecenter/Schnittstelle/Eigenschaften/Konfigurieren“ den Reiter „Energieverwaltung“ auf. Deaktivieren Sie dort die Option „Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen“.

Damit verschwanden die Verbindungsabrisse bei uns zwar nicht ganz, traten aber viel seltener auf. Endgültige Abhilfe bringt wahrscheinlich nur neue Firmware für den Router oder ein Treiberupdate für den WLAN-Adapter. (ll)

16:9-Präsentation in Impress

Ich möchte eine Präsentation für ein Video im Format 16:9 erstellen. Bei PowerPoint kann ich das einfach einstellen, bei meinem LibreOffice habe ich nichts Derartiges gefunden.

Anscheinend arbeiten Sie mit OpenOffice oder einem älteren LibreOffice. In neueren LibreOffice-Versionen finden Sie in Impress unter „Format/Seite“ die Vorgabe „Bildschirm 16:9“. Wenn dieses fehlt, müssen Sie aber nur eine passende Seitengröße in Zentimetern mit dem richtigen Seitenverhältnis einstellen. Im Prinzip könnten Sie eine 16 cm breite und 9 cm hohe Seite definieren. Sie wäre aber zu klein, um vernünftige Folien zu gestalten. Nach unserer Erfahrung hat es sich bewährt, wenn man die jeweiligen Werte mit zwei multipliziert, was 32 × 18 cm ergibt. Die aktuelle LibreOffice-Version legt eine etwas kleinere Seite im Format 28 × 15,75 cm an, was in der Praxis aber keinen Unterschied macht. (db)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

FAQ

Stephan Ehrmann

iOS 8

Antworten auf die häufigsten Fragen

Umstieg sinnvoll?

? iOS 8 soll auf älteren Geräten langsamer sein als iOS 7 und Probleme bereiten, insbesondere mit Bluetooth-Geräten und in WLANs. Empfehlen Sie die Installation? Gibt es bei Unzufriedenheit einen Weg zurück?

! Auf dem iPhone 4s – dem ältesten Gerät, das iOS 8 noch unterstützt – dauert der erste Start von Apps einen Wimpernschlag länger als unter iOS 7. Die Kamera-App ist unter iOS 8 grundsätzlich etwas später bereit. Manches geht aber auch schneller. Beim normalen Umgang mit dem Gerät bemerkt man kaum einen Unterschied. Etwas schneller reagiert das System übrigens, wenn Sie in den Einstellungen unter Allgemein/Bedienungshilfen die „Transparenz reduzieren“ und die „Bewegung reduzieren“.

Zum Beheben der Probleme mit Bluetooth-Geräten und WLANs – Verbindungsabbrüche, langsame Datentransfers – hat Apple mehrere Anläufe gebraucht; nach unserer Erfahrung sind sie nun aber behoben.

Wegen der vielen neuen Funktionen empfehlen wir die Installation von iOS 8 durchaus – es sei denn, Sie wollen Inhalte wie MP3-Dateien oder Videos mit Linux-Anwendungen synchronisieren, die sich der Bibliothek libimobiledevice bedienen: Das geht nicht mehr, weil iOS 8 alle Daten konsequent verschlüsselt und Apple einige Schnittstellen geschlossen hat. Ein Downgrade zu iOS 7 ist nicht möglich.

Anruffunktion nervt

? Seit ich iOS 8 auf meinem iPhone installiert habe, klingeln jedes Mal auch mein Mac und mein iPad, wenn ein Anruf eingeht.

! Mit dieser Funktion, Apple nennt sie „Continuity“, können Sie einige Tätigkeiten, darunter auch Telefonate, nahtlos auf einem anderen Gerät fortsetzen, wenn dieses mit derselben Apple-ID verknüpft ist. Die Weiterleitung der Anrufe lässt sich in den Einstellungen von FaceTime abschalten.

Siri und der Datenschutz

? Ich habe gelesen, dass seit iOS 8 die Sprachassistentin auf „Hey Siri“ sogar reagiert, wenn das iPhone im Stand-by-Modus ist. Das kann sie aber doch nur, wenn sie ständig zuhört. Aus meiner Sicht ist das ein Datenschutzproblem.

Deaktiviert man Siri, löscht Apple die aus Sprachaufzeichnungen gewonnenen Informationen.

! Die Funktion ist etwa für den „Handsfree“-Betrieb im Auto gedacht. Sie arbeitet nur, wenn man sie in den Einstellungen unter Allgemein/Siri explizit aktiviert – standardmäßig ist sie abgeschaltet – und wenn das Gerät an einer Stromquelle hängt. iOS überträgt die aufgezeichneten Siri-Kommandos zur Auswertung an die Apple-Server, wo sie nach einem halben Jahr anonymisiert und nach zwei Jahren gelöscht werden. Laut Apple können Sie diese auch selbst löschen, indem Sie Siri in den Einstellungen deaktivieren.

Kleine Symbole irritieren

? Manchmal irritiert mich mein iPad mit kleinen Symbolen auf dem Lockscreen. Eines davon sieht so ähnlich aus wie das von Safari.

! Die Symbole zeigt „Handoff“ an. Mit dieser Technik können geeignete Apps Inhalte an ein anderes Gerät mit derselben Apple-ID weitergeben. Mit Safari auf dem iPad surfen Sie etwa genau auf einer Webseite weiter, die Sie gerade auch auf dem iPhone oder einem Mac mit OS X Yosemite geöffnet haben, ohne dass Sie dazu im Verlauf stöbern müssten. Wenn Sie das Symbol „anfassen“ und den Lockscreen nach oben schieben, landen Sie direkt in der entsprechenden App. Zusätzlich bietet iOS 8 das jeweilige App-Symbol auch am linken Ende der Multitasking-Ansicht an, die Sie durch doppeltes Drücken des Home-Buttons erhalten. Wenn Handoff mehr stört als nützt, lässt es sich unter „Einstellungen/Allgemein/Handoff & App-Vorschläge“ abschalten.

Tastatur-Erweiterungen unsicher?

? Ich habe gehört, dass man Tastatur-Extensions besser nicht installieren sollte. Was hat es damit auf sich?

! Über die Extensions-Architektur von iOS 8 dürfen sich unter anderem Tastaturen von Entwicklern auch anderen Apps zur Verfügung stellen. (Sind mehrere davon installiert, wechselt man per Globus-Taste.) Standardmäßig laufen die Dritt-Tastaturen in einem restriktiven Modus, sie können beispielsweise keine Netzwerkverbindungen herstellen. Damit möchte Apple verhindern, dass sie Nutzerdaten zum Hersteller übertragen. Die meisten Tastaturen fordern, in den Tastatureinstellungen den „vollen Zugriff“ zu erlauben. Das sollten Sie aber nur tun, wenn Sie sicher wissen, dass Sie ihn brauchen. Normale Texteingaben gelingen auch ohne.

Health verwirrt

? Ich verstehe die in iOS 8 neue „Health“-App nicht. Sie zeigt keinerlei Daten an.

! Health läuft noch nicht ganz fehlerfrei, kann von Haus aus aber ohnehin nur wenige Daten anzeigen, vorneweg die vom Nutzer zurückgelegten Schritte und Strecken sowie seit dem iPhone 6 auch Stockwerke/Treppen. Die Daten erfasst übrigens nicht die App, sondern der Motion-Coprozessor, der seit dem 5s-Modell eingebaut ist. Sie müssen die Anzeige explizit über den „Fitness“-Eintrag im „Daten“-Menü aktivieren. Weitere Gesundheitsdaten kann Health nur mit der Unterstützung kompatibler Apps oder Spezial-Hardware auswerten. (se)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Olaf Purwin

Hörerwünsche

Apps und Geräte für Hörbücher

Würfelt der MP3-Player die Kapitel des Audio-Thrillers mal wieder haarsträubend durcheinander, bleibt dem Hörbuch-Fan nur noch ein Seufzer: Musikspieler sind meist auf große MP3-Sammlungen optimiert. Mit den richtigen Geräten und Apps kommen auch Freunde des gesprochenen Wortes auf ihre Kosten.

Hörbücher, Podcasts und Hörspiele erfreuen sich wachsender Beliebtheit. Traditionelle Hörbücher erreichen ihr Publikum entweder als CD oder per Download aus Shops wie Amazon, Audible und Hörbuch24, aber auch über Streaming-Dienste wie Napster und Spotify.

Die Gruppe der Hörer ist weitaus größer als die der Käufer – allein 2013 waren es 3,5 Millionen. Andere Bezugsquellen sind Leihbibliotheken, Freunde und Internet-Seiten, die Links zu Gratis-Hörspielen als MP3-Dateien bereitstellen.

Was Hörer wollen

Dass diese Gruppe beim Abspielen andere Ansprüche hat, wird klar, sobald man seinem ersten mehrstündigen Hörbuch lauscht. Zwar merken sich manche Player die zuletzt gespielte Datei inklusive Position innerhalb der Datei. Doch diese Resume-Funktion hat ihre Grenzen: Hat man zwischendurch einmal Musik gehört, muss man mühsam vorspulen, bis endlich die letzte Stelle erreicht ist.

Aber welche typischen Probleme gibt es noch? Wir führten eine Mini-Befragung unter 25 Hörbuchfreunden durch. Dabei ging es um typische Nutzungssituationen, verwendete Geräte sowie gelungene und vermisste Funktionen. Den Fragebogen finden Sie im c't-Link – schicken Sie ihn uns gern ausgefüllt zurück.

Die wichtigsten Ergebnisse: Weil längere Werke wie Hörbücher meist mit Unterbrechungen gehört werden, ist es nicht nur wichtig, zügig die letzte Position zu finden. Nach der Pause haben viele Hörer auch Probleme, wieder in die Handlung zurückzufinden. Mehrere Befragte fanden es hilfreich, dass einige Player nach Fortsetzung der Wiedergabe etwas zurückspringen können, etwa bei iPod touch und iPhone. Andere Hörer wünschen sich, dass die Player automatisch die letzten Minuten eines Hörbuchs wiederholen.

Orientierungsprobleme kann es auch geben, wenn das Hörbuch nicht als Einzeldatei vorliegt, sondern als Album mit vielen Dateien – was bei von CDs kopierten Titeln die Regel ist. Muss man die Wiedergabe nach einer Hörpause manuell anstoßen, freut man sich, wenn bereits abgespielte Dateien deutlich markiert sind.

In manchen Fällen, etwa bei Hörbüchern mit verschiedenen Erzählungen, ist es praktisch, wenn Hörbuchkapitel ausgewählt werden können. Das ist allerdings nicht ganz so trivial, wie es klingt: Nur wenige Dateiformate wie Apples m4b oder das proprietäre Audible-Format unterstützen überhaupt Kapitelmarken.

Komfortabler als ein Lesezeichen an der letzten Stelle wären mehrere Lesezeichen: am besten mit Kommentarmöglichkeit, damit man später noch weiß, warum diese Stelle markiert wurde. Wer beim Einschlafen gerne Hörbüchern lauscht, findet natürlich einen Sleep-Timer wichtig. Auf der Wunschliste der Fragebögen fand sich sogar die Idee, dass das Gerät den Einschlafzeitpunkt bemerkt, ein Lesezeichen setzt und sich dann abschaltet. Mal sehen, wann eine Zusammenarbeit von Gesundheits- und Hörbuch-App diesen Wunsch umsetzt.

Auch wenn der Discman kaum mehr für die Hörbuch-CDs zuständig ist: Dass Hörbücher im Wechsel auf verschiedenen Geräten abgespielt werden, hat zugenommen. Der Gerätezoo von Smartphone, Notebook, Tablet, HiFi-CD-Player und der SD-Karte im Auto wirft auch die Frage auf, warum eine Abspiellösung nicht Positionen und Lesezeichen zwischen verschiedenen Geräten synchronisieren kann.

Aber wo finden Hörbuchfreunde welche nützlichen Funktionen? Der folgende Überblick

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

zeigt, was in der Apple-, Audible- und Android- Welt möglich ist.

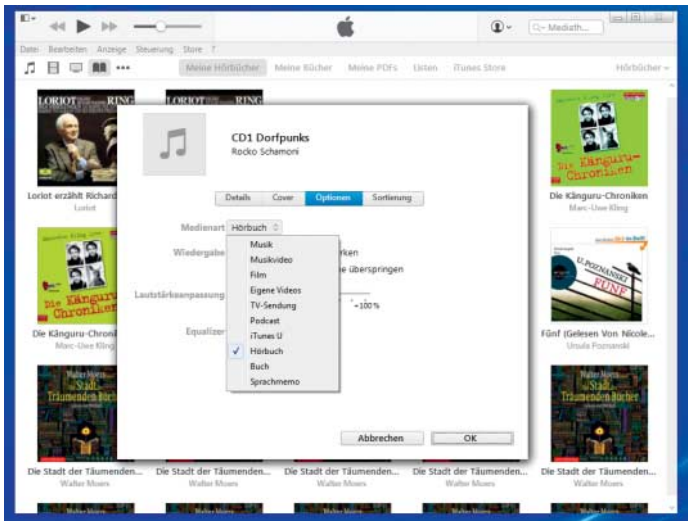
Hörbücher & Apple

Aktuelle Apple-Geräte, vom iPod über iPhone bis zum iPad, bieten sinnvolle Extra-Funktionen für Hörbücher. Man muss dafür allerdings die richtigen Einstellungen vornehmen, und zwar in iTunes. Den großen Unterschied macht hier nicht das Genre, sondern der festgelegt Medientyp.

Neue Hörbücher landen in der iTunes-Medienbibliothek normalerweise in der Rubrik Musik. Dabei ist es egal, ob die Dateien mit iTunes als AAC- oder MP3-Dateien von CD gerippt werden, oder ob sie als Dateien hinzugefügt werden. Wer sich Hakeleien ersparen will, kopiert zu importierende Dateien lieber in den iTunes-Import-Ordner „automatisch zu iTunes hinzufügen". Dieser befindet sich unter Windows im Pfad „Musik/iTunes/iTunes Media". Dann verschiebt iTunes die Dateien in den Musik-Ordner und fügt sie zur Mediendatenbank hinzu. Übrigens gilt auch für Hörspiele aus dem iTunes Store, dass die Software sie im Musikbestand einordnet.

Für einen schnelleren Zugriff könnte man die Genre-Klassifikation nutzen. Und tatsächlich erhalten mit iTunes ausgelesene CDs, wenn sie korrekt erkannt wurden, oft automatisch das Genre „spoken & Audio" oder „Hörbuch und gesprochene Inhalte".

Hörbücher auf dem iPod Nano: Die farbigen Markierungen von iPhone und iPod Touch fehlen. Aber auch der Nano bietet Hörbuch-Buttons für kleine Rücksprünge und zum Ändern der Wiedergabegeschwindigkeit.



Der entscheidende Klick in iTunes: Übers Kontextmenü zur Medienart lassen sich Alben als Hörbuch markieren. Fortan erscheinen sie auf iOS-Geräten in einer eigenen Menüebene.

Der Vorteil dieser Rubrizierung ist vergleichsweise bescheiden: Man findet Wortdateien zwar etwas schneller im iPod- oder iPhone-Menü über die Genre-Registerkarte, aber je nachdem, wie viele Musikstile in der Sammlung sind, sucht man auch recht lang herum.

Deutlichere Auswirkungen hat es, wenn man diese Dateien einer anderen Medienart zuordnet, nämlich der Medienart Hörbuch. Um die Medienart zu ändern, klickt man mit der rechten Maustaste auf die Albuminformationen und wählt die Karte Optionen. Dort kann man zum einen per Häkchen dafür sorgen, dass sich iTunes, iPod & Co. bei diesen Dateien die Wiedergabeposition merken und sie bei der Zufallswiedergabe außen vor lassen.

Ebenso wichtig ist, dass die Dateien danach aus dem iTunes-Musikmenü ins Bücher-Untermenü „Meine Hörbücher" verschoben werden. Hierfür stellt man iTunes am besten so ein, dass das Büchermenü bei den Medien fest angezeigt wird. Nach dieser Umstellung können die Hörbücher nicht nur in iTunes schneller gefunden werden, die Mobilgeräte stellen dann auch neue Funktionen und Buttons bereit.

Welche Änderungen es im Einzelnen sind, hängt davon ab, ob auf dem Gerät iOS läuft, also iPod touch, iPhone und iPad, oder nicht (iPod nano oder classic). Die Umstellung der Medienart gelingt übrigens nicht bei gekauften Dateien, die über die Cloud an mehrere Geräte verteilt wurden. Hörspiele vom iTunes Store sollte man deshalb lieber nach dem Kauf erst lokal speichern, deren Medienart ändern und dann auf die anderen Geräte übertragen. Bei im iTunes Store gekauften Hörbüchern ist die Änderung nicht nötig: Diese landeten gleich mit der Medienart Hörbuch in der iTunes-Bibliothek.

Werden die Hörbücher auf Geräte mit aktuellem iOS 8 übertragen, erscheinen sie korrekt in der Rubrik Hörbücher der Musik-App. Dabei steht vor noch nicht abgespielten Hörbuchdateien ein roter Punkt, was die Auswahl erleichtert. Bei der Wiedergabe stehen neue Buttons zur Verfügung: 15-Sekunden-Sprung-Buttons sowie ein Knopf, um die Wiedergabegeschwindigkeit zu ändern. Geräte mit iOS 6 und 7 zeigen die zusätzlichen Buttons zwar auch, die farbliche Kennzeichnung des Abspielstatus fehlt jedoch.

Die Einschlaf-Hörer kommen bei den iOS-Geräten voll auf ihre Kosten. Sie müssen nur im Timermodul der Uhr-App die gewünschte Zeit und als Aktion „Wiedergabe stoppen" einstellen und können sich beruhigt zurücklehnen.

Wem allerdings die Rücksprungzeit von 15 Sekunden zu kurz ist, der muss mehrfach auf den Button drücken: das Intervall lässt sich nicht ändern. Nachteiliger ist, dass sich keine dauerhaften Lesezeichen setzen lassen. Apple-Geräte setzen immer nur ein Lesezeichen pro Datei, das die die aktuelle Abspielposition markiert.

Wer als iOS-Nutzer mehrere Lesezeichen und Kommentare will, kann Hörbücher mit der Kaufversion der App Magic Words wiedergeben (1,80 Euro). Hier kann der Nutzer auch die Zeiten der Sprung-Buttons verändern. Außerdem reicht ein Fingertipp auf das Hörbuch-Cover, damit die Wiedergabe an der letzten Stelle beginnt – die Suche nach der letzten Datei unter den Hörbuch-Einzeldateien von CD entfällt. Allerdings verliert man mit Magic Words die Möglichkeit, die Abspielgeschwindigkeit zu verändern und muss sich mit einer Oberfläche arrangieren, die an eine Folienfernbedienung erinnert.

Etwas anders sehen die Hörbuch-Anpassungen beim aktuellen iPod nano aus, auf dem kein iOS-Betriebssystem läuft: Auch dort erscheinen Hörbücher nach der Medienart-Änderung unter dem Hauptmenüpunkt Hörbücher. Eine farbige Markierung noch nicht gespielter Hörbuchdateien fehlt allerdings. Stattdessen erkennt man schon angespielte Hörbuchdateien daran, dass bei ihnen zusätzlich die bisherige Abspielzeit angezeigt

Buttons für Hörbucher: Kleine Rücksprünge helfen, wieder in die Geschichte reinzufinden. Auch die Abspielgeschwindigkeit lässt sich ändern.

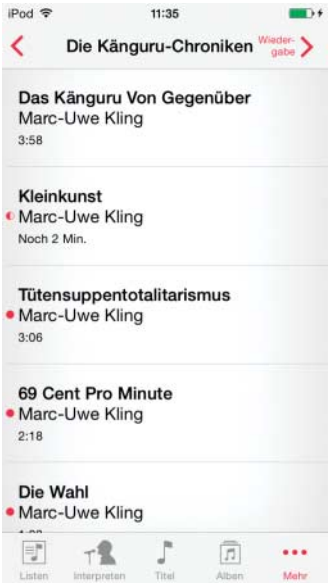
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

wird – das erleichtert die Auswahl zumindest etwas. Ein Fingertipp auf das Coverbild der Datei blendet Hörbuch-Buttons ein. Zum Beispiel einen 30-Sekunden-Rücksprungknopf sowie einen Schalter, um die Abspielgeschwindigkeit zu verringern oder zu beschleunigen.

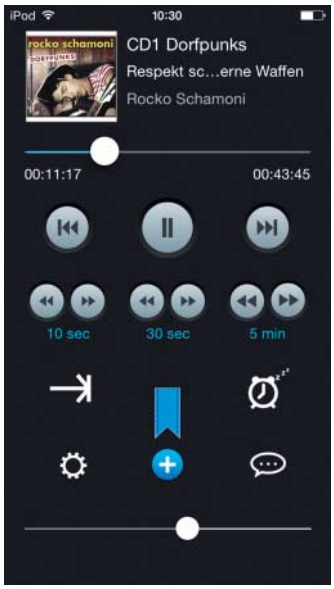
Wer ein wenig Zeit investiert, kann seinen Hörbuchbestand etwas optimieren: Unübersichtliche Tracklisten gegrabbter Hörbuch-CDs lassen sich vermeiden, wenn man mit iTunes die CD als eine einzige Datei einliest. Die dafür benötigte Einstellung „CD-Titel gruppieren" erscheint unter dem Menüpunkt Optionen, nachdem alle Tracks einer eingelegten CD markiert wurden. Die bessere Übersicht hat aber einen Nachteil: Man kann dann die Einzeldateien nicht mehr als Behelfs-Kapitelmarken verwenden.

Die Kombination aus nur einer Hörbuchdatei plus Kapitelmarken ist zwar prinzipiell möglich, aber wohl eher etwas für lange Winterabende: Hierfür konvertiert man eingelesene Hörbuch-CDs unter Windows und Mac mit Programmen wie „Audiobook builder" oder „Chapter and Verse" (siehe c't-Link) in das Apple-Hörbuchformat m4b, das Kapitelmarker und -überschriften beherrscht. Allerdings geht Apple mit dieser AAC-Dateivariante für Hörbücher etwas inkonsistent um: Die Kapitel lassen sich in der aktuellen Player-App vom Touch und iPhone unter iOS 8 nicht als Liste zur Navigation aufrufen, sondern nur als Sprungmarken für die Skip-Tasten. Der aktuelle Nano und ein älterer iPod Touch mit iOS 6 zeigen die Kapitelliste hingegen an.

Auf den mobilen Endgeräten hat Apple mit den zusätzlichen Funktionen für bessere Bedienbarkeit gesorgt. Nutzt man auch das Notebook zum Hören, sieht es anders aus: iTunes selber zeigt keinen Abspielstatus einzelner Hörbuchdateien an und fällt dadurch hinter den mobilen Geräten zurück. Allerdings kann iTunes die Position geräteübergreifend synchronisieren: Zwischen per Kabel angeschlossenen iPods und iTunes wurden, auch ohne Auslösen einer Dateisynchronisation, aktuelle Hörbuchpositionen ausgetauscht, sodass man mit verschiedenen Geräten an der gleichen Position weiterhören konnte. Dabei war egal, ob es sich um (gekaufte) AAC, MP3- oder Audible-m4p-Dateien (dazu unten mehr) handelte. Waren iTunes und iPod für eine WLAN-Synchronisation eingerichtet, wurden auch hier die Abspielpositionen bei der Synchronisation mitübertragen.



Schneller die aktuelle Hörbuchdatei finden: iOS markiert angespielte oder nicht gehörte Dateien mit einem roten Punkt.



Bei der Kaufversion der iOS-App Magic Words lassen sich Hörbücher mit kommentierten Lesezeichen versehen.

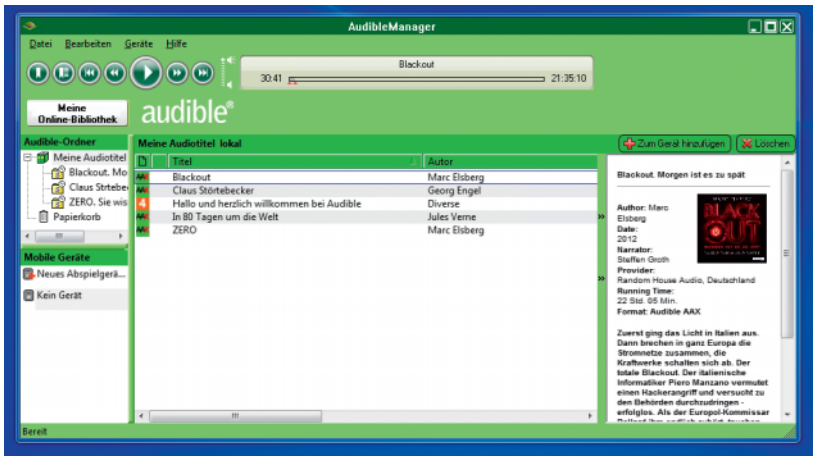
Hinhören mit Audible

Der Branchenriese Audible bietet über 100 000 Hörbücher, darunter rund 25 000 deutsch- und 65 000 englischsprachige, auf der eigenen Website, bei Amazon und im iTunes Store zum Download an. Die Firma, die seit 2008 zu Amazon gehört, lässt auch Bücher exklusiv für die eigene Plattform vertonen und startete vor kurzem die erste Eigenproduktion eines elfstündigen Hörspiels. Als Kunde kann man bei Audible zwischen Einzelkauf und Abo-Modellen wählen.

Audible-Hörbücher können mit Software des Herstellers auf den Plattformen Windows und Mac sowie per App unter Android, Windows Phone 7 und 8, iOS und auf ausgewählten Endgeräten abgespielt werden. Die Hörbücher kommen als Einzeldatei in einem Hersteller-eigenen Container-Format mit den Dateiendungen .aa oder .aax zum Käufer. Im iTunes Store sind es Dateien vom Typ .m4p. Ein Vorteil dieses Formats: Es ist dafür ausgelegt, Lesezeichen zu speichern und Kapitel anzuzeigen. Andererseits enthält es ein digitales Rechtemanagement (DRM), weshalb die Dateien nicht auf jedem Endgerät wiedergegeben werden können. Einschränkungen gibt es insbesondere bei MP3-Playern der Prä-Smartphone-Ära. Die Audible-Liste der unterstützten Geräte ist zwar umfangreich und reicht von iPods über manche MP3-Player von Philips, Creative, Sandisk bis zu Navigationsgeräten von Garmin und Tomtom. Aber es fehlen auch zahlreiche Geräte, etwa die Walkman-Spieler von Sony.

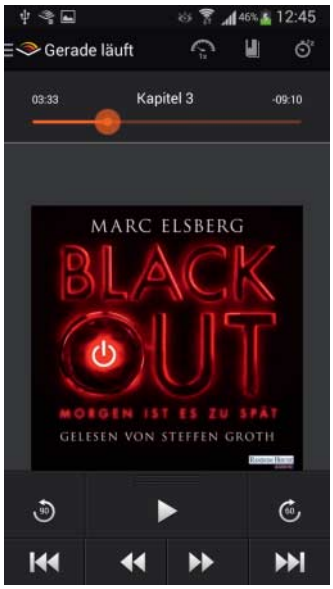
Die Datenraten aktueller Audible-Hörbücher, die hinter der Auswahl der Download-Qualitäten „normal" und „hoch" stehen, betragen 64 kBit/s (für AAX) beziehungsweise 128 kBit/s (für AAX+). Das ist relativ wenig – Hörspiele aus dem iTunes Store haben 256 kBit/s. Bei der Audible-Software muss man zwischen den aktuellen Apps für die Smartphone- und Tablet-Welt und der Audible-Software für den Desktop-PC unterscheiden. Der AudibleManager aktiviert ältere MP3–Player, damit sie die geschützten Hörbücher abspielen können. Das Programm dient auch dazu, die Hörbücher auf den MP3-Player zu übertragen sowie als PC-Abspielsoftware.

Der Bedienkomfort ist dürftig: Man kann damit zwar Lesezeichen setzen, eine Synchronisation der Abspielpositionen zwischen der Software und einem Gerät mit Audible-App gibt es nicht. Als zusätzliches Tool kann man auf den ebenfalls etwas in die Jahre gekommenen Audible-Download-Manager zurückgreifen. Er ist theoretisch dafür zuständig, Audible-Hörbücher nach iTunes zu exportieren. Das scheiterte aber in der Praxis: Die Software transferierte zwar erfolgreich eine Audible-Werbedatei, die Hörbücher selber kamen aber nicht in iTunes an und konnten



Kein Kontakt: Der AudibleManager gleicht die aktuelle Hörposition nicht zwischen App und PC-Software ab.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Die Audible-App für Android: oben Buttons für Wiedergabegeschwindigkeit, Lesezeichen und den Sleep-Timer. Die Vor- oder Rücksprungzeit kann verstellt werden.

dadurch auch nicht auf einen iPod nano übertragen werden.

Einen deutlich besseren Eindruck hinterlässt das Audible-Angebot, wenn man per App mit Smartphone oder Tablet hört. Obwohl es zum Testzeitpunkt kleine Unterschiede zwischen den App-Versionen für iOS, Android und dem Kindle Fire gab, zeigten sich klare Vorteile gegenüber der schon recht komfortablen Hörbuchwiedergabe auf iOS-Geräten.

Die Hörbuchwiedergabe startet schneller, weil sie in der Bibliothek mit einem Tipp auf das Hörbuch-Cover beginnt oder automatisch an der letzten Position fortgesetzt wird. Eine Suche nach der zuletzt gehörten Datei entfällt in den Audible-Apps. Zur gezielten Auswahl kann eine Kapitelliste genutzt werden, allerdings werden schon gehörte Kapitel leider nicht markiert.

In der Audible-App darf der Nutzer eigene Lesezeichen setzen und mit Kommentaren versehen, die in der Lesezeichenübersicht mitangezeigt werden. So findet man zügig die gesuchte Passage wieder. Ist die App auf mehreren Geräten installiert, kann sie Positionen zwischen Tablet und Smartphone austauschen, wenn diese eine Internet-Verbindung haben. Grundsätzlich werden dabei auch Lesezeichen übermittelt, allerdings klappte das nicht in alle Richtungen. So wanderten die Lesezeichen von der Android-App zwar zur Audible-App eines iPod touch. Dort angelegte Lesezeichen und Kommentare fanden aber nicht den Weg zurück zum Android-Gerät. Außerdem schwankte die Zeitdauer der Übermittlung zwischen wenigen Sekunden und 15 Minuten.

Viele andere Einstellungen der Audible-App ähneln denen der iOS-Geräte, bei Audible hat der Anwender aber oft mehr Optionen. Die Zeitdauer für einen kleinen Rücksprung kann von 1 bis 300 Sekunden eingestellt werden, beim Sleep-Timer steht auch „bis Ende des Kapitels“ zur Auswahl. Auch die Wiedergabegeschwindigkeit lässt sich feiner dosieren. Darüber hinaus kann die App auf eine Gestensteuerungs-Oberfläche umgestellt werden und zeigt Statistiken zur Hördauer an. Ob Hörbuchnutzer tatsächlich Motivationselemente wie Trophäen und Titel für ihr Hörverhalten brauchen, sei dahingestellt.

Auf dem Smartphone oder Tablet bietet die Audible-App durchaus Hörkomfort. Dafür muss man aber in der Audible-Welt bleiben: Die App taugt nicht als allgemeiner Player für alle Hörbücher auf dem Smartphone. Die iOS-Version erkennt zwar auch andere Hörbücher in der iTunes-Bibliothek, die Bedienung macht hier jedoch keinen Spaß: Den Dateien fehlt nicht nur die farbige Abspielstatus-Markierung, die einzelnen Teildateien wurden nur alphabetisch sortiert angezeigt statt in der Reihenfolge der Tracks.

Lauschende Androiden

Wer Dateien mit DRM ablehnt oder ein geschlossenes System wie die Apple-Welt nicht möch-

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

te, und wer seine Hörbücher in erste Linie auf einem Gerät komfortabel genießen will, findet für Android-Geräte einige geeignete Apps. Drei werden im Folgenden gesondert vorgestellt: Smart Audiobook Player, Listen Audiobook Player und der Mortplayer Audio Books. Die Apps sind entweder kostenlos oder schlagen mit weniger als 2 Euro zu Buche. Welche am besten passt, hängt auch davon ab, was einem wichtiger ist: Funktionsvielfalt oder Übersichtlichkeit.

Alle drei Apps sind darauf angewiesen, dass sich die Hörbücher in einem DRM-freien Format wie MP3 oder AAC (auch in der iTunes-Variante M4A) in einem eigenen, frei wählbaren Verzeichnis befinden. Alle merken sich automatisch die letzten Hörbuch-Positionen, unterstützen Lesezeichen mit Kommentaren, einstellbare kurze Vor- oder Rücksprünge und besitzen einen Sleep-Timer. Wenn die Hörbücher in mehreren Dateien mit Kapitelnamen vorliegen, können diese zur Navigation genutzt werden. Für Klanganpassungen bieten die Apps entweder Equalizer-Regler oder -Presets.

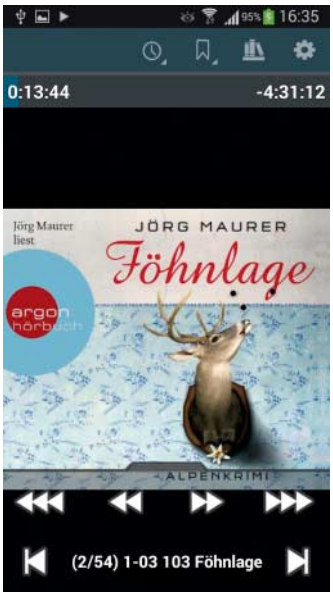
Auch wenn in den Einstellungen noch nicht alle Texte eingedeutscht sind, überzeugt der **Smart Audiobook Player** durch seine Übersichtlichkeit und durchdachte Funktionen. Für die schnelle Navigation stehen mehrere Sprungtasten zur Verfügung. Nach einer Pause spult die App vor der Fortsetzung der Wiedergabe automatisch etwas zurück – so findet der Hörer besser wieder in die Handlung.

Für mehr Übersicht in der Hörbuch-Bibliothek können die Bücher als neu, angefangen oder gelesen markiert und gruppiert werden. Informationen und Buttons sind im Wiedergabemenü gut ablesbar; wer bei Werken mit zu vielen Personen die Übersicht behalten will, kann zum Hörbuch eine Personenliste mit Anmerkungen anlegen.

Eine Abspielhistorie sorgt dafür, dass man auch nach eventuellen Fehlbedienungen zurückfindet. Liest der Sprecher zu schnell oder langsam, verändert man einfach die Abspielgeschwindigkeit.

Der **Listen Audiobook Player** unterscheidet sich nicht großartig vom Smart Audiobook Player. Der Listen-Player bietet neben allen wichtigen Funktionen jedoch ein paar interessante Zusatzeinstellungen: Die App ist dafür ausgelegt, per Dropbox-Konto Wiedergabepositionen und Lesezeichen mit anderen Geräten zu synchronisieren. Die App merkt sich sogar die Lautstärkeeinstellungen der letzten Wiedergabe und bietet sehr viele Möglichkeiten, eine automatische Rückspulzeit für die Wiedergabe-Fortsetzung einzustellen: Diese können sich danach richten, ob sie einer Schlafpause oder unterschiedlich langen Unterbrechungen folgen.

Der Smart Audiobook Player für Android bietet alle wichtigen Funktionen für den Hörbuchgenuss.

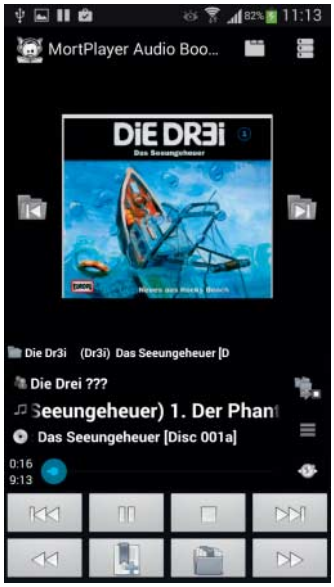


Auch beim Listen Audiobook Player für Android sind die wichtigen Funktionen schnell erreichbar.

Eine weitere Alternative ist der werbefinanzierte Mortplayer, den es in einer Extraversion für Hörbücher gibt. Nervt einen die Werbung, kann man sie im Menü deaktivieren. Der Autor freut sich in diesem Fall über eine PayPal-Spende.

Die App **Mortplayer Audio Books** wirkt auf den ersten Blick unübersichtlich: Sehr viele Buttons mit manchmal wenig aussagekräftigen Icons erschweren den Einstieg. Dafür bietet die App umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten: Menüeinträge können ebenso bearbeitet werden wie die Zeitsprungdauer beim Betätigen der Spultaste. Außerdem gibt es Extras wie einen Wecker, Schnellzugriff auf Playlisten und eine Suchfunktion für einzelne Dateien.

Ungewöhnlich ist die Lesezeichenliste: Darin landen alle Lesezeichen, egal, zu welchem Hörbuch sie gehören. Wurden die Lesezeichen nicht mit Anmerkung versehen, kann es schon mal unübersichtlich werden. Wer etwas Einarbeitungszeit investiert, kann die App gut an eigene Bedürfnisse anpassen. Autofahrer können zum Beispiel unter verschiedenen Layout-Voreinstellungen wählen, je nachdem, wie das Mobilgerät im Fahrzeug positioniert ist.



Viele, manchmal sehr kleine Buttons: Der Mortplayer Audio Books für Android erfordert etwas Einarbeitung.

Der Anwender kann die Mortplayer-App nach seinen Wünschen einrichten und Menüeinträge anpassen.

Flatrate-Lauscher

Apropos Autofahrer: Sie genießen Hörbücher am bequemsten, wenn sie ein Smartphone oder Tablet über Bluetooth oder analoges Klinkenkabel direkt ins Autoradio einschleifen. Zwar bieten viele Autoradios bereits Abspielmöglichkeiten via USB-Stick, dabei muss man die Organisation der Hörspieldateien allerdings meist umständlich an das jeweilige Fahrzeug anpassen. Im schlimmsten Fall werden Dateien in der Reihenfolge wiedergegeben, wie sie auf den Stick kopiert wurden – da sind Smartphone-Apps deutlich stressfreier. Hat man das Mobilgerät via Bluetooth verbunden, lässt sich die Wiedergabe meistens sogar über die Lenkradtasten zur Mediensteuerung kontrollieren.

Eigentlich wäre auch die App eines Musik-Flatrate-Anbieters ein guter Begleiter. Bei Napster zum Beispiel gehören die über 5000 Hörbücher zu den Top5-Genres, und Spotify hat jüngst eine umfangreiche neue Hörbücher-Playlistsammlung eröffnet. In Sachen Hörspielkomfort hat die Playersoftware beider Dienste allerdings wenig zu bieten – egal ob man die Flatrate per iOS, Android oder am PC anzapfte. Die Wiedergabe eines Hörbuchs lässt sich zwar fortsetzen, aber nur, solange man zwischendurch nichts anderes hört. Lesezeichen, Kommentare oder ein Abgleich der Wiedergabeposition zwischen

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

App und PC-Software – Fehlanzeige. Abgespielte Dateien ohne Statusmarkierung und abgeschnittene Dateinamen bremsen den Hörbuchgenuss empfindlich.

Fazit

Es gibt sie, die ausgefeilten Lösungen extra für Hörbücher. Für Besitzer aktueller Apple-Geräte gibt es zwar ohne Alternativ-App keine Lesezeichen mit Kommentaren. Immerhin stellen iOS-Geräte und der Nano schon eine angepasste Bedienoberfläche bereit, zudem klappt die Synchronisation der letzten Wiedergabeposition in der Apple-Welt auch über mehrere Geräte hinweg. Wer eine ausgefeilte Lesezeichenfunktion sucht, sollte einen Blick auf die App „Magic Words“ werfen. Das Audible-Angebot ist dann interessant, wenn man aktuelle App-fähige Geräte besitzt, sich nicht an den proprietären Dateiformaten stört, schnell auf eine große Buchauswahl zugreifen will und seinen Hörbüchern vor allem komfortabel lauschen will. Android-Nutzer haben die breiteste Auswahl: Freunde möglichst vieler Einstellungen greifen zum Mortplayer Audio Books, müssen allerdings auf die Veränderung der Abspielgeschwindigkeit verzichten. Smart Audiobook Player und Listen Audiobook Player decken für die meisten Nutzer alle wichtigen Funktionen ab. (sha)

c't Hörbuch-Apps: ct.de/yj2y

Hörbuch-Apps

App	Musik-App iOS 8.1.1	Hörbücher-App	Magic Words	audible-App	Smart AudioBook Player 2.5.5	Mortplayer Audio Books	Listen Audiobook Player 4.2.3
Gerät bzw. Plattform	Apple iPod Touch, iPhone, iPad	Apple iPod Nano (7G)	iOS	Android, iOS, Kindle Fire	Android	Android	Android
Bedienelemente und Funktionen							
Hörbuchwiedergabe von letzter Position / zusätzlich mit kurzem Rückversatz	✓[1] / –	✓[1] / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Kapitelauswahl / Markierung schon abgespielter Kapitel	✓[2] / –	✓ / –	✓[2] / –	✓ / –	✓[2] / –	✓[2] / –	✓[2] / –
Kurzrücksprung-Taste / Zeit einstellbar	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Kurzvorsprungtaste / Zeit einstellbar	✓ / –	–	✓ / ✓	✓ / ✓[4]	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Abspielgeschwindigkeit einstellbar	✓	✓	–	✓	✓	–	✓
dauerhafte Lesezeichen setzen / mit Kommentar	– / –	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Sleeptimer	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Synchronisierung mit anderen Geräten: letzte Position / Lesezeichen	✓[3] / –	✓[3] / –	✓[3] / –	✓ / ✓[5]	– / –	– / –	✓[6] / ✓
abspielbare Dateiformate (Auswahl)	MP3, AAC (m4a, m4b, m4p)	MP3, AAC (m4a, m4b, m4p)	MP3, AAC (m4a, m4b, m4p)	MP3,AAC (m4a, m4b), AA, AAX	MP3, AAC (m4a)	MP3, AAC (m4a, m4b)	MP3, AAC (m4a, m4b)

[1] nur per Dateiauswahl, [2] wenn Album-Track-Dateien den Kapiteln entsprechen, [3] per iTunes, [4] nicht mit Kindle-Fire-App, [5] mit Einschränkungen, [6] per Dropbox

✓ vorhanden – nicht vorhanden

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Mirko Dölle

Durchsichtig

Union-Dateisystem Mhddfs unter Linux einsetzen

Große Datensammlungen wie Bilder-, Musik- und Videoarchive erstrecken sich oft über mehrere Datenträger. Mit Mhddfs vereinen Sie Ihre Archive virtuell in einem gemeinsamen Verzeichnis und können etwaigen Restplatz optimal ausnutzen.

Bei den heute üblichen Datenmengen erstrecken sich Video-, Musik- und Bildarchive schnell über mehrere Festplatten – und damit auch über mehrere Mount-Points. Mhddfs vereint Ihre Festplatten in einem gemeinsamen Verzeichnis, ohne Ihnen die Möglichkeit zu nehmen, bei Bedarf Dateien von Hand einzusortieren. Außerdem kann Mhddfs den Restplatz auf mehreren Festplatten optimal ausnutzen, indem es bei Platzmangel Dateien auf ein anderes Laufwerk verlegt, ohne dass die schreibende Anwendung davon etwas mitbekommt. Damit eignet sich Mhddfs gut für Videorecorder-Programme wie VDR oder MythTV, um mehrere Festplatten zu einem großen Videoarchiv zusammenzufügen.

Mhddfs ist ein Fuse-Union-Dateisystem, das Dateien aus mehreren Verzeichnissen analog zu transparenten Folien übereinander schichtet. Es lässt sich bei den meisten Linux-Distributionen einfach über die Paketverwaltung nachinstallieren – für den späteren Einsatz sind keine Root-Rechte erforderlich, auch Anwender ohne besondere Rechte können es nutzen. Im Unterschied zum bekannten Aufs, das etwa bei Ubuntu-Live-Systemen zum Einsatz kommt, sind die einzelnen Schichten nicht nur für Lesezugriffe transparent, sondern bei Mhddfs auch für Schreibzugriffe.

Der Unterschied wird deutlich, wenn man sich ansieht, wie Schreibzugriffe bei Aufs und Mhddfs umgesetzt werden. Haben Sie etwa mit dem Kommando

```
mount -t aufs -o br=/media/video01:/media/video02:↵
                                /media/video03 none /mnt
```

die Mount-Points /media/video01 bis /media/video03 Ihres Video-Archivs unterhalb von /mnt vereinigt, wird der Inhalt aller drei Festplatten in /mnt angezeigt. Legen Sie nun in /mnt eine neue Datei an, so wird sie physisch in /media/video01 gespeichert, also der obersten Schicht. Die Ursprungsverzeichnisse /media/video02 und /media/video03 sind für Aufs praktisch schreibgeschützt.

Ändern Sie eine Datei, die physisch in /media/video02 gespeichert ist, so kopiert Aufs sie zunächst in die oberste Schicht, also nach /media/video01 – erst dann werden die Änderungen durchgeführt. Dieses Verfahren wird Copy on Write genannt. Löschen Sie eine Datei auf einer der unteren Schichten, so legt Aufs lediglich eine sogenannte Whiteout-Datei in der obersten Ebene an und blendet damit die gelöschte Datei aus.

Bei Mhddfs hingegen sind alle Schichten beschreibbar. Haben Sie mit

```
mhddfs /media/video01,/media/video02,↵
                                /media/video03 /mnt
```

gleichermaßen Ihre Video-Verzeichnisse in /mnt vereint und löschen dann eine Datei aus /mnt, so verschwindet sie auch unmittelbar aus dem Verzeichnis, in dem die Datei physisch lag. Zudem muss Mhddfs Dateien bei Veränderungen nicht kopieren – zumindest solange noch genügend Platz auf dem Datenträger ist. Erst wenn der Platz zur Neige geht, kopiert Mhddfs die Datei in eine andere Schicht mit genügend Platz, löscht die Ursprungsdatei im Ursprungsverzeichnis und nimmt dann die Änderungen vor.

Bei der Suche nach einem neuen Speicherort für zu groß gewordene oder neu angelegte Dateien beginnt Mhddfs stets in der obersten Schicht und arbeitet sich weiter nach unten vor. Dabei lässt Mhddfs standardmäßig 4 GByte Restplatz auf jedem Datenträger, was Sie aber beim Aufruf von mhddfs mit dem Parameter `mlimit=` gefolgt von der gewünschten Größe anpassen können. Das Minimum beträgt 100 MByte. Sind alle Datenträger bis zum Limit gefüllt, verteilt Mhddfs jede weitere Datei auf den Datenträger mit dem größten freien Speicherplatz.

Die automatische Verteilung der Daten setzt aber voraus, dass die beteiligten Dateisysteme zuverlässig Auskunft über den freien Speicher liefern. Das trifft für die meisten Festplatten-Dateisysteme zu, auch viele Netzwerkdateisysteme wie NFS oder Samba liefern belastbare Werte und lassen sich per Mhddfs zusammenfügen. Andere wie Sshfs hingegen liefern keine brauchbaren Werte und sollten deshalb nicht mit Mhddfs genutzt werden.

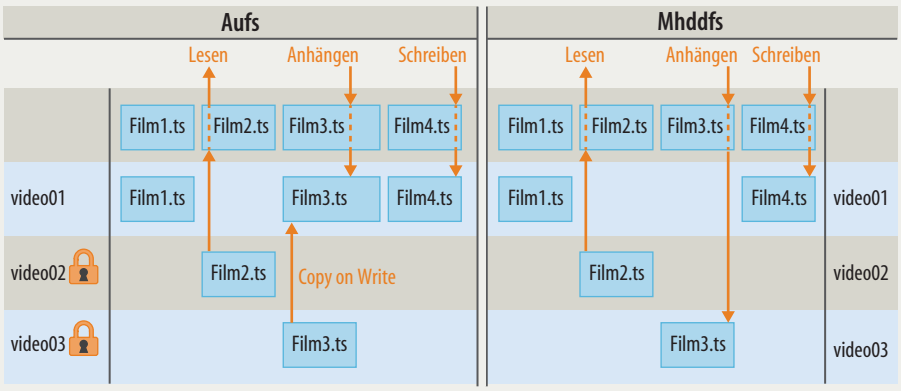
Der Umgang mit gleichnamigen Dateien folgt ebenfalls dem Modell transparenter Folien: So überdeckt eine Datei in einer höheren Schicht eine gleichnamige in einer tieferen Schicht, unabhängig davon, wie groß die Dateien sind oder wann sie zuletzt geändert wurden. Wenn Sie die Datei in der oberen Schicht löschen oder umbenennen, kommt sofort die zuvor verdeckte zum Vorschein.

Ein Vorteil von Mhddfs ist also, dass Sie die Ursprungsverzeichnisse auch dann noch bearbeiten können, wenn Sie sie per Mhddfs zusammengeführt haben. So können Sie weiterhin alle Episoden einer Serie von Hand in eins der Ursprungsverzeichnisse kopieren, sodass die Serie komplett auf einem bestimmten Datenträger landet. Wenn Sie Mhddfs diese Aufgabe überlassen, sorgt das Dateisystem dafür, dass zunächst der Restplatz der Datenträger aus den oberen Schichten ausgenutzt wird, bevor es die weiteren Episoden auf darunterliegende Schichten verteilt.

Für Anwender ist das Verfahren transparent, da Mhddfs niemals Dateien aufsplittet – selbst ohne das Union-Dateisystem haben Sie also stets eine vollständige Datei auf Ihrem Datenträger. Das unterscheidet Mhddfs auch von den RAID-Versionen, die Blöcke über alle Speichermedien verteilen. Mit Mhddfs müssen Sie also nicht mehr alle Datenträger hervorholen, wenn sie nur auf eine einzelne Datei zugreifen möchten – vorausgesetzt Sie wissen noch, auf welcher Festplatte sie gespeichert ist. (mid) c't

Aufs und Mhddfs im Vergleich

Beim Union-Dateisystem Mhddfs sind die verschiedenen Verzeichnisse für Lese- und für Schreibzugriffe transparent verknüpft. Aufs arbeitet schreibend mit Copy on Write auf dem obersten Verzeichnis.



© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jörg Wirtgen

Beschreiben verboten

Einschränkungen beim Zugriff auf SD-Karten unter Android 4.4 und 5.0

Seit Android 4.4 dürfen Apps nur noch eingeschränkt auf die SD-Karte schreiben. Nutzer können das entweder pragmatisch umgehen oder umständlich reparieren. Erst mit Android 5 hat Google weitere Änderungen eingeführt, die Hoffnung machen – für Nutzer und für Entwickler.

Wenn der interne Speicher des Smartphones nicht reicht, steckt man einfach eine SD-Karte rein und alles wird gut? So einfach lief das unter Android noch nie, denn die SD-Anbindung ist kompliziert, sodass nur wenige Entwickler ihre App fit für die SD-Karte gemacht haben. Und diesen wirft Google mit Android 4.4 einen Knüppel zwischen die Beine: Die bisherigen Entwickler-Tricks zum Zugriff auf die Speicherkarte funktionieren nicht mehr, Apps dürfen sie nicht beschreiben.

Das macht sich vor allem bei Dateimanagern bemerkbar, mit denen man nun auf der SD-Karte keine Dateien mehr kopieren, verschieben, löschen oder umbenennen kann. Aber auch Bild- und Textverarbeitungen haben dort nun keinen Zugriff auf die Dateien anderer Apps. Apps zum Synchronisieren von Musiksammlungen mit einem PC können die MP3-Dateien nicht auf der Speicherkarte ablegen. Alternative Kamera-Apps dürfen Fotos nur noch im Gerätespeicher speichern.

Stattdessen bekommt jede App ein eigenes Unterverzeichnis mit uneingeschränkten Schreibrechten unter /Android/data auf der Speicherkarte, das Android bei der Deinstallation der App löscht. Das wird allerdings vom Android-Medienscanner nicht zuverlässig durchsucht; dort abgelegte Bilder oder Musik bleiben in anderen Apps unsichtbar. Mit einer alternativen Foto-App aufgenommene oder mit einer Bildbearbeitung geänderte Fotos stünden also nicht in der Galerie.

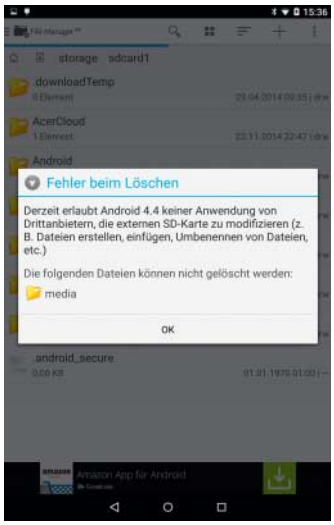
Apps von Google und vom Gerätehersteller dürfen hingegen weiterhin beliebig auf die SD-Karte schreiben, beispielsweise kann die Kamera-App Fotos dorthin auslagern. Einige Hersteller liefern sogar einen rudimentären Dateimanager mit.

Als Grund für die Schreibsperre führt Google an, dass Android nun bei der Deinstallation einer App ihre gesamten Daten auch auf der SD-Karte löschen könne. Doch warum ändert Google dann nichts an der Verwaltung des internen Gerätespeichers? Den dürfen Apps nämlich nach wie vor beliebig beschreiben, und dort bleiben diese wilden Daten weiterhin nach der Deinstallation einer App gespeichert. Und andererseits ist bei den meisten Geräten auch der USB-Speicher betroffen: Apps dürfen auch nichts mehr auf Sticks und USB-Platten schreiben.

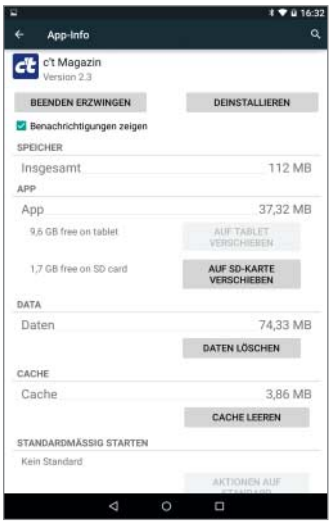
Gut möglich, dass Google auf eine ähnlich restriktive Behandlung des Gerätespeichers verzichtet hat, weil dann zu viele Apps nicht mehr funktionieren würden. Sobald genügend Apps

die neuen Zugriffsmethoden nutzen, erweitert Google möglicherweise die Restriktionen auf den internen Speicher.

Nutzer und Entwickler müssen sich also mit den Einschränkungen arrangieren. Einige Entwickler haben ihre Apps schon so angepasst, dass sie ihren privaten Ordner auf der SD-Karte für Daten nutzen, die keine andere App braucht. Seit Android 5.0 bekommen Apps ein zweites privates Verzeichnis unter/Android/media, das der Medienscanner nach Fotos, Videos und Musik absucht.



Android 4.4 und 5 lassen Apps nicht mehr auf SD-Karten schreiben. Einige Apps warnen rechtzeitig, andere arbeiten nicht mehr richtig.



Eine Abhilfe: den internen Speicher nutzen! Dann spart das Verschieben von Apps auf die SD-Karte Platz im internen Speicher.

In den Kamera-Apps vieler Geräte kann man einstellen, ob Fotos im Gerätespeicher oder auf der SD-Karte landen sollen.

So geht das jetzt

Google sieht ab Android 4.4 einen neuen Weg zum Zugriff auf die SD-Karte vor, den Datei-Picker. Das ist ein Standard-Dialog ähnlich dem Öffnen oder „Speichern unter" von Windows. Apps sollen ihn nutzen, um beim Nutzer Schreibrechte für eine Datei anzufordern, die an beliebiger Stelle auf der SD-Karte oder einem USB-Gerät liegt. Den Picker nutzt beispielsweise Dropbox beim Download einer Datei.

Allerdings kommt erst mit Android 5.0 die wichtige Erweiterung, der App damit Zugriff auf ein gesamtes Verzeichnis samt Unterverzeichnissen zu gewähren. Auch das nutzen schon einzelne Apps, beispielsweise bittet der ES Datei Explorer beim ersten Schreibzugriff auf eine SD-Karte um Zugriffsrechte. In dem für solche Zwecke etwas unschönen Datei-Picker muss der Nutzer die SD-Karte einmalig auswählen, danach funktioniert der Dateimanager wie unter alten Android-Versionen. Erstmals eingesteckte SD-Karten muss man einmal freigeben; schon einmal freigegebene Karten oder USB-Speicher erkennt das System beim Einstecken und gewährt sofort wieder die Schreibrechte (sofern die App das ihr gewährte Schreibrecht korrekt sichert).

Nutzer müssen bei dem Picker einen Trick kennen: Er zeigt nämlich normalerweise nur den Gerätespeicher an. Um auch SD-Karte und USB-Geräte zu sehen, muss man im Menü (je nach Gerät drei Punkte oben rechts, ein ständig eingeblendetes Menü unten oder per Menü-Taste) „Einstellungen" und dann „Erweiterte Geräte anzeigen" wählen.

Die so gewährten Zugriffsrechte wirken sich übrigens bei der Deinstallation der App nicht aus; dabei werden nur die privaten Daten unter /Android/data und /Android/media gelöscht.

Dann halt nicht

Doch noch lange nicht jede App verwendet den Picker oder die privaten Verzeichnisse. Wollen Sie ältere Apps einsetzen, ist der pragmatischste Ansatz, den Gerätespeicher für alles zu nutzen, was per SD-Karte nicht mehr geht – wie auf Geräten ganz ohne SD-Slot.

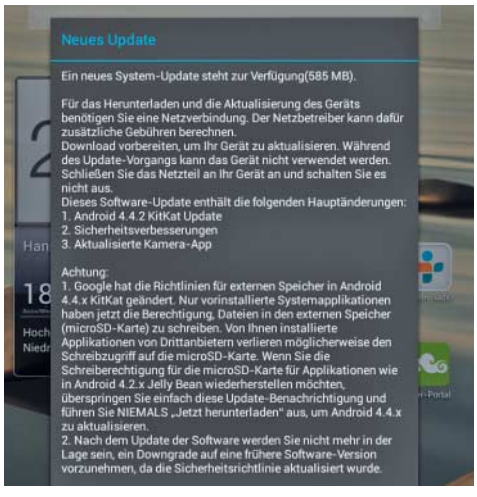
Um mehr Platz zu schaffen, schieben Sie Apps auf die SD-Karte – das erlaubt allerdings nicht jedes Android-Gerät. Unwichtige Apps deinstallieren oder deaktivieren Sie. Auch mag es lohnen, den Gerätespeicher per Dateimanager oder vom PC aus aufzuräumen. Nutzer der mitgelieferten Kamera-App können noch etwas Platz sparen: Stellen Sie die App so ein, dass sie Fotos auf der SD-Karte speichert. Die schon auf dem Gerätespeicher abgelegten Fotos (meist in /DCIM/Camera) schieben Sie per PC auf die SD-Karte.

Musik, Filme oder Fotos kopieren Sie einfach vom PC aus auf die SD-Karte. Der Android-Medienscanner findet die Dateien dort in jedem beliebigen Verzeichnis (außer gerade /Android/data), sodass Apps die Dateien anzeigen und abspielen.

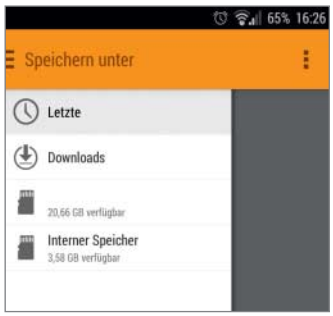
Rooten als Ausweg

Auf gerooteten Geräten besteht die Möglichkeit, den Schreibschutz zu entfernen. Rooten bleibt allerdings riskant, weil danach Garantieleistungen und Gewährleistungsansprüche schwerer durchzusetzen sind. Immerhin sinkt bei modernen Geräten das Risiko, sie durch den Versuch unbrauchbar zu machen, weil die Root-Methoden immer zuverlässiger werden. Für jedes Gerät sieht der Root-Vorgang anders aus, Details dazu in [1].

Nach dem Rooten geht alles ganz schnell: Installieren Sie einen File-Manager und bringen Sie ihn in den Root-Modus. Das geht bei jedem etwas anders, beim ES Datei Explorer beispielsweise mit dem Knopf „Root-Explorer" im Hauptmenü. Gehen Sie dann ins Verzeichnis /system/etc/permissions und öffnen Sie platform.xml. Dort suchen Sie die Zeile mit permission.WRITE_EXTER-



Ein Acer-Tablet warnt vor der Installation von Android 4.4, dass Apps am neuen SD-Schreibschutz scheitern könnten. Die meisten Hersteller lassen hingegen ihre Kunden ins offene Messer laufen.



Ab Android 4.4 können Apps den Nutzer um Zugriff auf einzelne Dateien der SD-Karte bitten, ab Android 5 auch auf ganze Verzeichnisse samt Unterverzeichnissen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Apps können ab Android 5 Zugriff auf Ordner anfordern. File-Manager wie der ES Datei Explorer holen sich so Rechte für die gesamte SD-Karte.

Der Nutzer muss erst im Erweitert-Menü des Datei-Pickers anfordern, dass er SD-Karten überhaupt angezeigt bekommt.

Reparatur für Rooter: Fügt man eine Zeile in platform.xml ein, erhalten wieder alle Apps Vollzugriff auf die SD-Karte und USB-Geräte.

NAL_STORAGE und fügen darunter folgende Zeile hinzu:

```
<group gid="media_rw" />
```

Sie können sie auch von ein paar Zeilen weiter unten kopieren. Änderungen speichern, booten, fertig.

Wenn Sie sich die Änderung nicht zutrauen, erledigen das auch einige Apps für Sie: SD Kit-Kat Fixer, SDFix: KitKat Writable MicroSD oder KitKat External SD Card Patch sind uns bekannt. Die Apps müssen nur einmal laufen, Sie können sie dann wieder deinstallieren bis zum nächsten Android-Update.

Eine weitere Möglichkeit ist, nach dem Rooten ein alternatives Android aufzuspielen, beispielsweise CyanogenMod. Bis zur Version M11 jedenfalls sind die Einschränkungen beim Zugriff auf SD-Karte und USB-Spei-

Android-Speicherverwaltung

Die Speicherverwaltung von Android wirkt unnötig kompliziert und gleichzeitig unflexibel. Das liegt daran, dass sie historisch gewachsen ist und Google vor allem auf den wachsenden internen Gerätespeicher erst spät reagiert hat.

Die ersten Android-Geräte mussten mit einem internen Speicher von wenigen hundert Megabyte auskommen. Eine SD-Karte war vorgesehen, beim Zugriff mussten Betriebssystem und Entwickler aber anders vorgehen als beim internen Speicher, weil die SD-Karte ja auch fehlen oder per USB an den PC freigegeben sein kann. Um den knappen internen Speicher zu schonen, haben gerade Apps mit großem Speicherhunger möglichst viel auf die SD-Karte ausgelagert. Wenn der Entwickler es vorsah, ließen sich Apps nach ihrer Installation unter Einschränkungen (keine Widgets, kein Autostart beim Booten) auf die SD-Karte verschieben. Der interne Speicher sah keine Möglichkeit vor, Bilder oder Musik für mehrere Apps zugänglich zu speichern, das ging nur per SD-Karte. Das war alles kompliziert, aber immerhin eindeutig.

Größere Speicher

Doch als die Telefonspeicher (etwa zu Zeiten von Android 2.1 bis 2.3) auf mehrere Gigabyte wuchsen, konnten die Hersteller den Platz nicht einfach diesem internen Speicher zuschlagen, denn zu viele Apps und Funktionen nutzten die SD-Karte. Also partitionierten die Hersteller den Gerätespeicher in einen kleinen internen Bereich und in einen größeren (manchmal als USB-Speicher angezeigten) Bereich, der über das eigentlich für SD-Karten vorgesehene External-API angesprochen wurde. Ideal war das nicht. Beispielsweise ließen sich keine Apps mehr installieren, wenn der interne Bereich voll war – selbst wenn im zweiten Bereich genügend Platz gewesen wäre.

Noch unangenehmer waren die Folgen für Geräte mit echter SD-Karte, denn das External-API war durch den Partitionierungs-Trick ja belegt. Die Hersteller haben daher die echten SD-Karten irgendwo in den Android-Verzeichnisbaum eingehängt – und zwar in Ermangelung eines Standards jeder Hersteller an eine andere Stelle. Einige davon haben wir in [2] zusammengetragen, samt Trick, wie Apps die SD-Karte aufspüren können. Nur wenige Programmierer implementierten das alles.

Für Verwirrung sorgt zudem, dass einige Apps zwar angeblich die SD-Karte ansprechen, damit aber den Bereich des eingebauten Speichers meinen, der über das External-API angebunden ist. Apps lassen sich zudem nicht auf die echten SD-Karten verschieben – wobei einige Hersteller das für einzelne Modelle (entgegen der Android-Spezifikation) doch eingebaut haben.

Wiedervereint

Mit Android 3 führte Google den sogenannten „unified memory“ ein, eher ein Hack zum Umgehen der Nachteile des Partitionierungs-Tricks als eine wirkliche Lösung. Dabei zeigen die beiden internen logischen Partitionen auf denselben physischen Speicher, beide können also den gesamten Gerätespeicher nutzen. Die getrennten APIs zum Ansprechen desselben Speichers bleiben aber bestehen, und ein API zum Auffinden der echten SD-Karten fehlt weiterhin.

Alle uns bekannten seit Android 3 ausgelieferten Geräte nutzen diese Speicheraufteilung. Android selbst und auch die meisten modernen Apps erkennen das und unterscheiden nicht mehr zwischen App- und External-Speicher, beide werden meist als interner Speicher bezeichnet.

Mit Android 4.4 kommt zwar endlich eine offizielle Funktion zum Auffinden der SD-Karte, doch sie ist nur halbherzig implementiert: Apps bekommen nur einen eigenen Ordner zugeteilt, können aber auf andere Ordner auf der SD-Karte nicht schreiben. Ab Android 5 bekommen sie ein zweites eigenes Verzeichnis zugeordnet, das der Medienscanner durchsucht.

Für Nutzer bleibt weiterhin unklar, welchen Speicherbereich eine App unter „SD-Karte“ anspricht: den per External-API angebundenen und inzwischen immer im Gerät liegenden Speicher, das mit Android 4.4 eingeführte private Verzeichnis auf der echten Karte oder ein Verzeichnis auf der echten Karte, auf das der Zugriff ab Android 4.4 nicht mehr klappt – da hilft nur ausprobieren.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

cher nicht vorhanden, obwohl M11 Android 4.4.4 nutzt.

Aus Programmierer-Sicht

Programmierer haben bis Android 4.3 keine offizielle Möglichkeit, eine SD-Karte zu finden, denn die ExternalStorage-Aufrufe sprechen allesamt inzwischen nur den internen Gerätespeicher an. Sie müssen Tricks wie in [2] beschrieben anwenden, also eine Liste von bekannten Mount-Points abklappern oder die vold.fstab auslesen. Als Nebeneffekt finden Apps so übrigens auch die Mountpoints für USB-Speicher.

Seit Android 4.4 misslingen Schreibzugriffe auf die so gefundenen Pfade, und zwar ohne auswertbaren Fehler; die Schreibzugriffe werden einfach nicht ausgeführt. Auf den meisten Geräten ist auch der Zugriff auf USB-Speicher nicht mehr möglich.

Schnell tauchte ein Hack auf (siehe c't-Link am Artikelende), der eine Lücke im Medienscanner ausnutzt. Doch die Lücke ist auf vielen Geräten schon gestopft und zudem auf diesen Geräten selbst dann nicht nutzbar, wenn man wie oben beschrieben platform.xml ändert. Es lohnt also kaum, diesen Ansatz zu verfolgen. Einige Dateimanager scheinen die SD-Karte über eine Art USB-Loopback-Trick anzusprechen, doch wie das funktioniert, haben wir nicht herausgefunden.

Google hat als Ersatz das Storage Access Framework (SAF) vorgesehen, eine Erweiterung der Content Provider, mit denen Apps beispielsweise auch ans Adressbuch kommen. Vorteil ist, dass Apps per SAF nicht nur auf SD- und Gerätespeicher zugreifen können, sondern (weitgehend) transparent auch auf Cloud-Dienste wie Google Drive. Wobei noch lange nicht alle Cloud-Anbieter ihre Apps dazu kompatibel gemacht haben.

In Android 4.4 muss eine App dazu für jede Datei einzeln den Datei-Picker öffnen – für Foto- und Textbearbeitungen mag das reichen, aber für Dateimanager oder Musik-Synchronisierer ist das keine Lösung. Das geht erst ab Android 5 mit dem neuen Intent.OPEN_DOCUMENT_TREE. Damit kann eine App Rechte für einen gesamten Pfad oder die ganze SD anfordern. Leider lässt sich dies anders als viele andere Neuerungen nicht per Support-Package für alte Android-Versionen nachbauen.

Kurz zu den Rechten: Google empfiehlt, WRITE_EXTERNAL_STORAGE ab Android 4.4 nicht mehr anzufordern, weil es ja nichts nutzt und eine App auch ohne das Recht Schreibzugriff auf ihr privates Verzeichnis bekommt. Das hat allerdings zur Folge, dass das Schreiben auf einem gerooteten Gerät und unter CyanogenMod oder anderen Custom-ROMs ohne die Schreibbeschränkung nicht mehr funktioniert. Demnach sollte man das Recht ruhig weiterhin anfordern. (jow)

Literatur

[1] Hannes A. Czerulla, Wurzelbehandlung, Android-Rooting, c't 2/14, S. 92

[2] Jörg Wirtgen, Nutzlose SD, Die ungeschickte Anbindung von microSD-Slots bei manchen Android-Geräten, c't 23/12, S. 170

c't Weitere Infos für Entwickler: ct.de/y3x5

Für Entwickler: das Finden von SD/USB

Der offizielle Weg für Entwickler, die SD-Karte zu finden, ist ab Android 4.4 Context.getExternalFilesDirs(String), man bekommt ein File-Array zurück. Alternativ nutzt man ContextCompat.getExternalFilesDirs(String) aus den Support-Packages bis herunter zu API4, doch unter Android 4.3 und älter meldet diese Methode nur den Gerätespeicher. Beide liefern nicht etwa das Root-Verzeichnis, sondern das private App-Verzeichnis unter /Android/data, auch Context.getExternalCacheDirs() und ab Android 5.0 Context.getExternalMediaDirs() liefern private Verzeichnisse.

Tatsächlich hat Android aber seit Version 4.0 ein API zum Auffinden von USB-Geräten und SD-Karten, und zwar die versteckte Methode getVolumeList() in android.os.storage.StorageManager. Die Methode ist allerdings als @hide markiert und somit nicht direkt nutzbar, sondern – und das ist schon der ganze Trick – nur über das Reflection-API von Java. Der eigentliche Aufruf ist damit schnell erledigt:

```
StorageManager sm = (StorageManager) ⤷
                        context.getSystemService(Context.STORAGE_SERVICE);
Class c = sm.getClass();
Object[] vols;
try {
    Method m = c.getMethod("getVolumeList", null);
    vols = (Object[]) m.invoke(sm, null);
} catch (Exception e) {
    // Fallback auf normale Android-Funktionen
    // oder vold.fstab-Trick, falls für Android 2.x und 3.x
}
```

Nun enthält vols[] eine Liste mit dem internen Speicher, allen SD-Slots und allen USB-Mountpoints. Die Objekte sind vom ebenfalls versteckten Typ StorageVolume, den man wieder per Reflection beackern muss. Die Klasse enthält Methoden zum Abfragen des MountPath, der Volume-ID und ob das Gerät „removable" (USB, SD) oder „emulated" (also der über das External-API angesprochene interne Speicher) ist. Das kann man als eigene Klasse nachbauen. Alternativ packt man diese Methoden in einen Nachfolger von File, was den Umgang etwas einfacher macht.

Die Initialisierung der Felder geschieht nach folgendem Muster:

```
public static class Device extends File {
    Device(Object storage) throws NoSuchMethodException, ⤷
                                  InvocationTargetException, IllegalAccessException {
        super((String)storage.getClass().getMethod("getPath",null).invoke(storage, null));
        for (Method m : storage.getClass().getMethods()) {
            if (m.getName().equals("getUserLabel") && ⤷
              m.getParameterTypes().length == 0 && m.getReturnType() == String.class)
                mUserLabel = (String) m.invoke(storage, null); // ab Android 4.4
            if (m.getName().equals("getState") && m.getParameterTypes().length ⤷
                                          == 0 && m.getReturnType() == String.class)
                mState = (String) m.invoke(storage, null); // ab Android 4.4
            if (m.getName().equals("isRemovable") ⤷
      && m.getParameterTypes().length == 0 && m.getReturnType() == boolean.class)
                mRemovable = (Boolean) m.invoke(storage, null); // ab Android 4.0
            // weitere Methodenaufrufe per Reflection
        }
    }
}
```

Die ganzen Warnungen, dass „null" mehrdeutig sei, bekommt man per @SuppressWarnings(„NullArgumentToVariableArgMethod") vor der Methodendeklaration oder mit //noinspection NullArgumentToVariableArgMethod vor jedem Aufruf unterdrückt. Die Dokumentation zu getVolumeList() und den zurückgegebenen, ebenfalls versteckten Objekttyp StorageVolume findet man in den Android-Sourcen bei Google selbst oder komfortabler einsehbar beispielsweise bei grepcode.com.

Eine lauffähige Klasse zum Umgang mit getVolumeList() haben wir auf GitHub bereitgestellt (siehe c't-Link am Artikelende).

So zuverlässig dieser Trick ab Android 4.0 auch funktioniert, so nutzlos ist er ab Android 4.4, da Apps ja nur noch auf gerooteten Geräten Schreibzugriff auf die ganzen StorageVolumes bekommen. Auf USB-Geräte dürfen Apps nicht mal in ihre privaten Verzeichnisse schreiben, da Android die nicht anlegt und man selbst das nicht darf. Der einzige Ausweg für Apps ist, sich auf den Verzeichnis-Picker ab Android 5 zu verlassen – der zeigt auch USB-Geräte an.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Hajo Schulz

Mehr Power für die Shell

Erweiterungen für das PowerShell ISE

Die Windows PowerShell kommt nicht nur in Form eines schlichten Textfensters daher, sondern auf Wunsch auch mit grafischer Oberfläche und eingebautem Editor als PowerShell ISE. Ein Vorteil dieser Inkarnation ist, dass man sie um eigene Befehle und Werkzeuge erweitern kann.

Zum Bearbeiten von Skripten bringt die Windows PowerShell schon seit einigen Versionsnummern eine eigene Entwicklungsumgebung mit: das PowerShell Integrated Scripting Environment, kurz ISE. Mit seinem Syntax-Highlighting, einer intelligenten Auto-Vervollständigen-Funktion und dem eingebauten Skript-Debugger ist das ISE schon ziemlich mächtig und für den täglichen Gebrauch deutlich besser geeignet als Notepad oder irgendein anderer Wald- und Wiesen-Editor. Wie bei praktisch jedem Programm gilt aber auch hier: Alle Wünsche erfüllt es nicht.

Glücklicherweise hat Microsoft dem ISE eine Programmierschnittstelle spendiert, über die man den PowerShell-Editor um eigene Befehle und Funktionen ergänzen kann. Für einfachere Aktionen spricht man dieses API direkt mit PowerShell-Skripten an. Wenn es etwas Aufwendigeres werden soll und selbstgestaltete GUI-Elemente ins Spiel kommen, muss man eine DLL bauen und benutzt dazu die .NET-Programmiersprachen C# oder VB.NET sowie Visual Studio als Entwicklungsumgebung.

Selbst ist die Shell

Für Skripte führt der Weg zum Anpassen des ISE über die Variable $psISE, die genau dann existiert, wenn die aktuelle PowerShell-Instanz im Scripting Environment läuft. Zu den Members des in der Variable gespeicherten ObjectModelRoot-Objekts gehört unter anderem Options: Darüber kann man Skript-gesteuert eine Reihe von Farben, Schriftarten und anderen Optionen der Bedienoberfläche einstellen.

Für selbstgestrickte Befehle interessanter sind unter anderem die Member PowerShellTabs und CurrentPowerShellTab, hinter denen sich eine Liste aller vorhandenen sowie die aktuell ausgewählte Registerkarte innerhalb des ISE verbergen. Mit Registerkarten sind hier nicht mehrere Editoren mit verschiedenen geladenen Skripten gemeint, sondern die Register „eine Etage höher“, die jeweils auch eine eigene Konsole besitzen und die man mit dem Befehl „Datei/Neue PowerShell Registerkarte“ öffnet.

Zu den Eigenschaften, die das ISE pro Register getrennt verwaltet, gehören die Einträge im Menü „Add-Ons“. Denen kann man am unteren Ende Eigenkreationen hinzufügen:

```
$psISE.CurrentPowerShellTab.AddOnsMenu.Submenus.`
  Add("Dir", {dir}, "Ctrl+Alt+D")
```

ergänzt das Menü um einen Befehl namens „Dir“. Was er tun soll, steht in dem Skript-Block, den Add() als zweites Argument übergeben bekommt. Der dritte Parameter spezifiziert ein globales Tastenkürzel, mit dem sich der Befehl auslösen lässt. An dieser Stelle ist die PowerShell ein bisschen pingelig: Versucht man, ein Tastenkürzel erneut zuzuweisen, wird nicht etwa die bisherige Definition überschrieben, sondern es setzt eine Fehlermeldung. Das ist besonders beim Entwickeln und Testen eigener Befehle lästig. Am einfachsten umgeht man den Fehler, indem man die Submenus-Liste vor dem Hinzufügen eines Befehls mit .Clear() komplett leert.

In dem Skript-Block eines neuen Menübefehls kann man selbstverständlich nicht nur bereits existierende Befehle oder kurze Befehlsfolgen verpacken, sondern auch Aufrufe selbstgeschriebener Funktionen. Diese können dann sogar über weitere Eigenschaften von $psISE auf den Editor und seinen Text zugreifen – so lassen sich Bearbeitungsbefehle nachbauen, an die man sich in einem anderen Programm gewöhnt hat und die im ISE fehlen. Der aktive Skript-Editor steckt in $psISE.CurrentFile.Editor. Zu seinen Eigenschaften gehören CaretLine und CaretColumn zum Auslesen der Cursor-Position, SelectedText zum Identifizieren des markierten Textabschnitts sowie Text: Damit kann man den kompletten Skript-Text als String auslesen oder neu setzen; in Zeilen zerlegen oder aus Zeilen zusammenbauen muss man ihn mit Split() beziehungsweise [String]::Join() selbst. An Methoden kennt der Editor unter anderem Select(), um den Cursor neu zu positionieren oder Text auszuwählen, InsertText() zum Einfügen von Zeichen an der Cursor-Position und Clear(), um den Textpuffer komplett zu leeren.

Diese Eigenschaften und Methoden reichen aus, um Funktionen wie die untenstehend abgedruckte zu implementieren. Sie fügt den Inhalt einer Skript- oder Textdatei an der aktuellen Cursor-Position in das gerade bearbeitete Skript ein. Die Funktion Get-FileName ist hier aus Platzgründen nicht gezeigt; sie steckt in derselben Skriptdatei wie Insert-File und fragt den Benutzer unter Zuhilfenahme eines System.Windows.Forms.OpenFileDialog-Objekts aus dem .NET Framework nach dem Namen der zu ladenden Datei. Das komplette Skript bekommen Sie über den c’t-Link am Ende dieses Artikels.

Damit die neue Funktion samt eines dazugehörigen Menüeintrags in jeder PowerShell-Sitzung zur Verfügung steht, sollte das Skript bei jedem Start des ISE automatisch ausgeführt werden. Dazu könnte man einen Aufruf in die Datei profile.ps1 schreiben, die die PowerShell bei jedem Start abarbeitet und deren Speicherort in $profile steht.

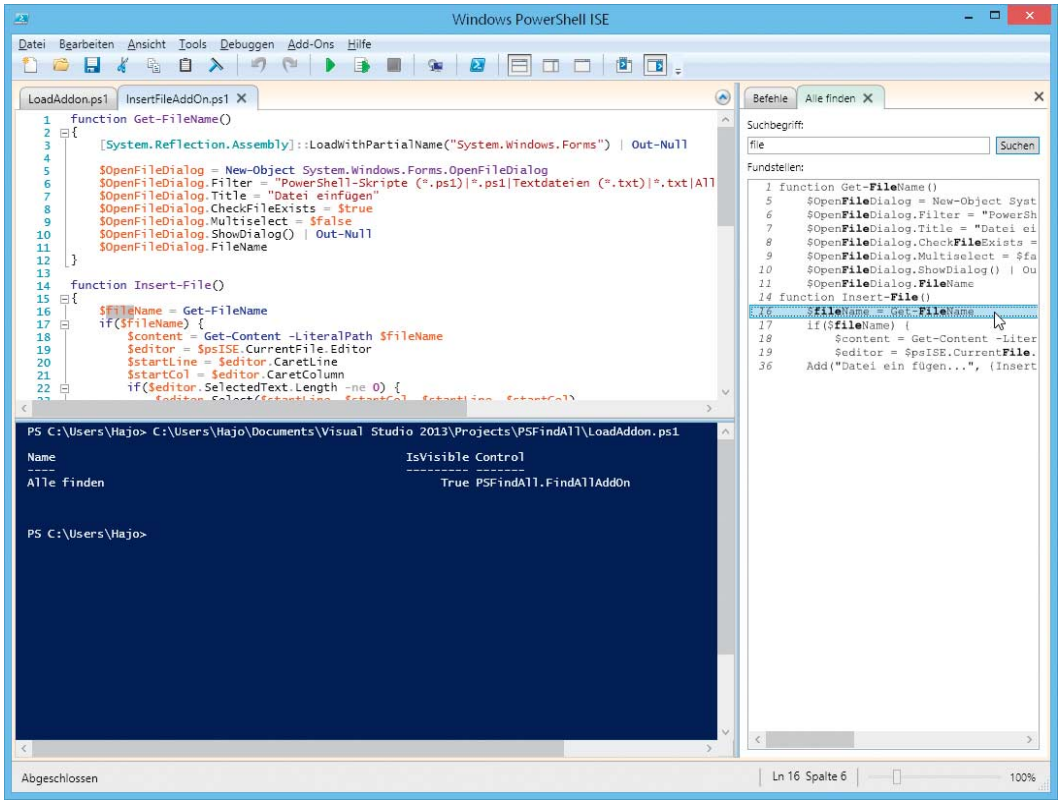
Das ist aber nur die zweitbeste Lösung, denn dann müsste man eine Prüfung hinzufügen, ob die aktuelle Sitzung überhaupt im ISE stattfindet. Besser ist es, den Aufruf gleich in eine Datei namens Microsoft.PowerShellISE_profile.ps1 zu verfrachten, die man nötigenfalls neu erzeugt, falls sie noch nicht existiert. Sie gehört in dasselbe Verzeichnis wie die profile.ps1 (Split-Path $profile), normalerweise nach $env:USERPROFILE\Documents\WindowsPowerShell. Automatisch aufgerufen wird sie bei jedem Start des ISE – genauer: immer dann,

```
function Insert-File()
{
  $fileName = Get-FileName
  if($fileName) {
    $content = Get-Content -LiteralPath $fileName
    $editor = $psISE.CurrentFile.Editor
    $startLine = $editor.CaretLine
    $startCol = $editor.CaretColumn
    if($editor.SelectedText.Length -ne 0) {
      $editor.Select($startLine, $startCol, $startLine, $startCol)
    }
    foreach ($line in $content) {
      $editor.InsertText("$line`r`n")
    }
    $endLine = $editor.CaretLine
    $endCol = $editor.CaretColumn
    $editor.Select($startLine, $startCol, $endLine, $endCol)
  }
}

$psISE.CurrentPowerShellTab.AddOnsMenu.Submenus.`
  Add("Datei ein_fügen...", {Insert-File}, "Alt+I") | Out-Null
```

Die PowerShell kann per Skript auf ihren eigenen Editor und dessen Text zugreifen. Funktionen wie die hier gezeigte zum Einfügen einer Textdatei sind damit schnell implementiert.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Für selbstgebaute Add-ons braucht man wenig mehr als ein WPF-UserControl und den Verweis auf eine .NET-Bibliothek aus dem Lieferumfang der PowerShell.

wenn sich im ISE eine neue Registerkarte öffnet. (Es gibt auch noch ein Profile, das nur beim Start der PowerShell in der normalen Textkonsole zum Zuge kommt. Es heißt Microsoft.PowerShell_profile.ps1.)

Nebendarsteller

Von den eingangs erwähnten Erweiterungen mit eigenem GUI bringt das ISE bereits eine mit: das über das „Add-Ons"-Menü einblendbare Panel „Befehle". Normalerweise erscheint es rechts neben Skript-Editor und Konsole und dient dazu, PowerShell-Befehle samt Argumenten zusammenzuklicken. An derselben Stelle kann man auch andere, selbstgebaute Kompositionen unterbringen. Im Download-Paket zu diesem Artikel findet sich als Beispiel ein Tool namens PSFindAll: Es nimmt einen Suchbegriff entgegen und listet dann alle Fundstellen im aktuellen Editor-Text auf. Ein Doppelklick in die Liste setzt den Cursor auf die ausgewählte Fundstelle.

Um so ein Tool mit Visual Studio zu bauen, legt man zunächst ein neues Projekt vom Typ „WPF-Benutzersteuerelementbibliothek" an. Die Klasse für das automatisch erzeugte Benutzersteuerelement können Sie von UserControl1 in etwas Sinnvolleres umbenennen – im Beispielprojekt heißt sie FindAllAddOn.

Als nächstes braucht das Projekt einen Verweis auf die Bibliothek Microsoft.PowerShell.GPowerShell. Den fügen Sie über einen Rechtsklick auf „Verweise" im Projektmappen-Explorer hinzu. Im erscheinenden Dialog klicken Sie unten auf Durchsuchen; die gesuchte DLL findet sich auf Rechnern mit installierter PowerShell in einem Unterordner von C:\Windows\Microsoft.NET\assembly\GAC_MSIL, der genauso wie die Bibliothek heißt.

Die Quelltextdatei der UserControl-Klasse sollten Sie oben um die Zeile

```
using Microsoft.PowerShell.Host.ISE;
```

ergänzen, um die importierten Typen bekannt zu machen. Die Klasse selbst muss das Interface IAddOnToolHostObject implementieren, das nur aus der Eigenschaft HostObject vom Typ ObjectModelRoot besteht; eine einfache Auto-Property genügt. Zur Laufzeit des Tools legt die PowerShell hier ein Objekt ab, dessen Eigenschaften und Methoden größtenteils dieselben sind wie die des $psISE-Objekts für Skripte; Details verrät IntelliSense oder [2].

Um Ihr Tool ins PowerShell ISE einzubinden, müssen Sie zunächst die DLL, die beim Kompilieren im Visual Studio herauskommt, in die PowerShell laden:

```
$toolPath = "$env:USERPROFILE\Documents"`
  + "\Visual Studio 2013\Projects\PSFindAll"`
  + "\PSFindAll\bin\Debug\PSFindall.dll"
Add-Type -Path $toolPath
```

Anschließend fügen Sie das Tool der Sammlung der Werkzeuge für die vertikale oder horizontale Leiste hinzu und zeigen es an:

```
$psISE.CurrentPowerShellTab.VerticalAddOnTools.`
  Add('Alle finden', [PSFindAll.FindAllAddOn], $true)
```

Wenn das Tool fertig programmiert ist, gehören diese Zeilen in die Microsoft.PowerShellISE_profile.ps1. Solange Sie es noch testen und debuggen, sollten Sie sie aber in ein eigenes Skript auslagern. In die Seite „Debug" der Projekteigenschaften im Visual Studio tragen Sie dann als Startaktion das externe Programm „C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\powershell_ise.exe" ein und geben ihm den Namen des Lade-Skripts als Befehlszeilenargument mit. So können Sie Ihr Tool debuggen, indem Sie je einmal im Visual Studio und dann noch einmal im ISE auf F5 drücken.

Die Innereien der Klasse FindAllAddOn bergen außer einem ziemlich üblen Hack zur Ausgabe formatierten Textes in eine Listbox (auf den ich hier nicht näher eingehen möchte) wenig Überraschendes. Erwähnenswert ist vielleicht, dass sich das Tool in einer Variable _lastFile vom Typ ISEFile die Datei merkt, die beim Anklicken des „Suchen"-Knopfes aktiv war. Doppelklickt der Anwender anschließend in die Liste der Fundstellen, wird zunächst geprüft, ob diese Datei überhaupt noch geladen ist, und der Fokus auf den dazugehörigen Editor gesetzt – der Benutzer könnte die Datei ja inzwischen geschlossen oder eine andere Datei in den Vordergrund geholt haben.

Nutzwert

Bestimmt fallen Ihnen auf Anhieb verschiedenste Anwendungen für die hier gezeigten Techniken ein. Bevor Sie viel Arbeit in eigene Entwicklungen stecken, sollten Sie aber auf jeden Fall der Webseite einen Besuch abstatten, die hinter dem ISE-Menübefehl „Add-Ons/Webseite mit Add-On-Tools öffnen" steckt [1]. Hier finden sich eine ganze Menge fertiger, zum großen Teil kostenloser Tools, darunter ein Script Browser, mit dem man Microsofts riesigen Vorrat an PowerShell-Skripten nach Stichwörtern durchsuchen kann, oder ein CIM-Explorer zum Zusammenklicken von WMI-Befehlen. Sollte sich Ihr Wunsch-Tool dort nicht finden, kann das eine oder andere Angebot vielleicht noch zum Studieren des Quelltextes dienen, um den Eigenbau anzugehen. (hos)

Literatur

[1] Windows PowerShell ISE Add-On Tools: http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/2969.windows-powershell-ise-add-on-tools.aspx

[2] Das Windows PowerShell E-Scriptobjektmodell: http://technet.microsoft.com/library/dd819478.aspx

c't Beispielcode und Literatur: ct.de/yp7h

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Johannes Merkert

Jazz fürs Web

Webentwicklung mit Python und Django

Webentwicklung mit Python hat einen Namen: Django. Das Framework erzeugt aus wenigen Zeilen Python-Code eine datenbankgestützte Webanwendung; eine Administrationsoberfläche inklusive Benutzerverwaltung gibt es geschenkt dazu. Ein Doodle-Klon für den eigenen Server zeigt, wie es geht.

Webanwendungen ersetzen zunehmend Software für den Desktop und verdienen daher eine genauso sorgsame Wahl der Entwicklungsmodelle und der Programmiersprache. Wer Python als moderne Programmiersprache schätzt und damit Websites entwickeln möchte, stößt unweigerlich auf Django. Das nach Django Reinhardt benannte Framework bietet für Python, was Rails für Ruby leistet. Zu seinen Features zählen die konsequente Umsetzung des Model-View-Controller-Konzepts, eine Kapselung der Datenbankzugriffe über eine objektrelationale Abbildung, frei konfigurierbare URLs, eine eigene Template-Sprache und Hunderte kleiner Helfer, die die Webentwicklung mit Python schnell, einfach und angenehm machen.

Zudem leistet Django Hilfe dabei, Projekte sauber zu strukturieren, was Einsteigern einen guten Start in die professionelle Webentwicklung ermöglicht. Django wird unter anderem bei Disqus, Instagram, Pinterest und Rdio im großen Maßstab eingesetzt. Das „Web-Framework für Perfektionisten mit Deadlines“, so djangoproject.org, ist schon seit einigen Jahren als stabile Open-Source-Software unter BSD-Lizenz verfügbar und wird stetig weiterentwickelt. Aktuell ist die Version 1.7.1.

Im Folgenden beschreiben wir die Webentwicklung in Django anhand einer kleinen Anwendung zur Terminfindung namens „Dudel“ – klangliche Ähnlichkeiten zu bestehenden Webdiensten sind natürlich rein zufällig. Angemeldete Benutzer können ein Treffen anlegen und mögliche Termine vorschlagen. Den Link zu der Terminabstimmung schicken sie dann den Teilnehmern, die ohne Anmeldung markieren können, an welchen Terminen sie definitiv, vielleicht oder gar nicht teilnehmen können. Den kompletten Code finden Sie über den c’t-Link am Ende des Artikels.

Django installieren

Für die Entwicklung mit Django ist es ratsam, Python in der virtuellen Umgebung Virtualenv zu installieren, sodass sich das Projekt und die systemweite Python-Installation nicht in die Quere kommen (siehe Kasten auf der nächsten Seite). Dazu muss man mit dem Python-Tool pip in der Kommandozeile das Programm virtualenv installieren, was unter Umständen Administrationsrechte erfordert:

```
pip install virtualenv
```

Linux-Distributionen bringen Python normalerweise mit, unter Windows muss man Python zunächst von python.org nachinstallieren und einige Umgebungsvariablen gemäß der Dokumentation anpassen.

Anschließend kann man die virtuelle Umgebung in dem für das Projekt vorgesehenen Ordner anlegen und gleich starten:

```
virtualenv venv
source venv/bin/activate
```

Der Windows-Befehl zum Starten des Virtualenv lautet

```
venv venv\Scripts\activate.bat
```


© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Im Virtualenv, erkennbar an dem (venv) zu Beginn des Prompts, installiert der Befehl

```
pip install django
```

die aktuelle stabile Version von Django. Nun lässt sich das neue Projekt anlegen:

```
django-admin.py startproject dudel
```

Der Befehl erstellt das Projektverzeichnis dudel mit der Basisstruktur für das Projekt. Wechseln Sie nun in dieses Verzeichnis.

Das Projekt

Die Standardkonfiguration in dudel/settings.py muss nur leicht angepasst werden. Standardmäßig sind bereits eine Benutzerverwaltung, Schutz vor Cross-Site-Request-Forgery und das Ausliefern von statischem Content aktiviert. Die Standardkonfiguration erfüllt bereits die meisten Sicherheitsanforderungen an moderne Webanwendungen.

In settings.py lassen sich verschiedene Datenbank-Backends konfigurieren. Die Default-Konfiguration nutzt Sqlite, was für unsere Beispielanwendung ausreicht. Bei vielen Datenbankzugriffen stößt die dateibasierte Datenbank aber an ihre Grenzen, sodass man für ein Produktivsystem je nach Anwendung MySQL oder PostgreSQL einsetzen sollte. Da Django den einfachen Austausch des Datenbank-Backends ermöglicht, ist es ohne viel Aufwand möglich, die Datenbanken für die eigene Anwendung gegeneinander zu benchmarken.

Damit das Dudel Deutsch spricht, setzen Sie in dudel/settings.py die Variable LANGUAGE_CODE auf „de-de“ und TIME_ZONE auf „Europe/Berlin“.

Jetzt kann die Datenbank initialisiert werden:

```
python manage.py migrate
```

Seit Version 1.7 unterstützt Django Migrationen der Datenbank, die die Daten einer alten Datenbankstruktur in eine neue Struktur überführen. Wenn die Datenbank leer ist, legt die erste Migration die Tabellen neu an. Das Skript manage.py befindet sich im Wurzelverzeichnis des Projekts und startet auf der Konsole verschiedene Operationen zur Verwaltung des Projekts.

Sobald Projektstruktur und Datenbank stehen, startet

```
python manage.py runserver
```

den Development-Webserver, den man standardmäßig unter http://127.0.0.1:8000/ erreicht. Er zeigt allerdings lediglich an, dass die Installation erfolgreich war, und fordert dazu auf, sich an die Arbeit zu machen.

Der Development-Server prüft den Quellcode auf Änderungen und startet sich falls nötig automatisch neu. Bei Fehlern im Code kann es sein, dass sich der Server beendet und man ihn neu starten muss, nachdem der Fehler behoben wurde. Glücklicherweise sind die Fehlermeldungen bei Django-Projekten meist so aussagekräftig, dass sich Fehler schnell finden lassen.

Die Apps

Django verwendet den Begriff „App“ für Module, die zusammengehörende Datenbankmodelle, Views und Tests in einem Verzeichnis vereinen. Eine neue App legt man mit manage.py an:

```
python manage.py startapp datefinder
```

Das klappt nur in einer Konsole mit aktiviertem Virtualenv – entweder beendet man den Development-Server kurz, um manage.py aufzurufen, oder führt den Befehl in einer zweiten Konsole aus, in der man zunächst das Virtualenv aktivieren muss. Das Kommando „startapp“ erzeugt ein Unterverzeichnis, das den Namen der App trägt und die für Django wichtigen Dateien enthält.

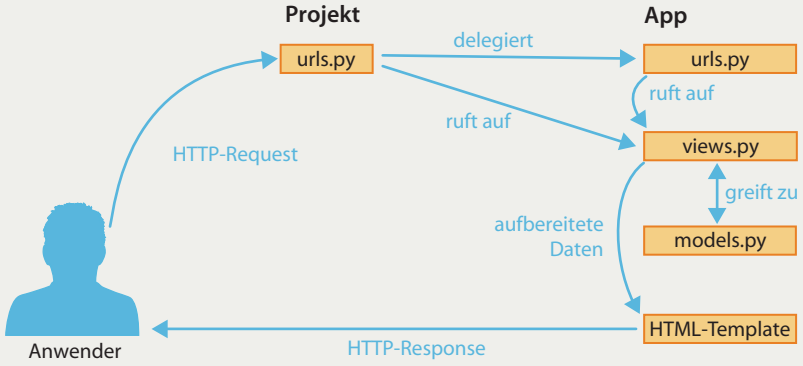
Apps lassen sich in Django einzeln aktivieren und deaktivieren. Um die neue datefinder-App zu aktivieren, hängt man sie in dudel/settings.py ans Ende der Liste INSTALLED_APPS an.

Django-Apps

Django-Apps sind keine eigenständigen Anwendungen, sondern Module, die einen Teil der Funktionen einer komplexeren Anwendung in einem Ordner sammeln und die sich in settings.py einzeln ein- und ausschalten lassen. Im Ordner einer App befinden sich zugehörige Datenbankmodelle, View-Funktionen zum Zugriff auf diese Modelle, HTML-Templates und Tests. Auch die Zuordnung, unter welchen URLs man welche View-Funktionen erreicht, kann in die App integriert werden.

Über die App-Struktur lässt sich der Code der Anwendung in sinnvolle Module unterteilen, die möglichst unabhängig voneinander entwickelt werden können. Im Idealfall lassen sich Apps von fremden Entwicklern einfach in das eigene Projekt kopieren und aktivieren, um zusätzliche Funktionen hinzuzufügen.

In der Praxis gibt es häufig Abhängigkeiten zwischen Apps. Beispielsweise könnte man den RSS-Support einer Blog-Anwendung in eine eigene App auslagern, die aber auf die Posts der Blog-App zugreifen muss, sodass sie nicht ohne diese App funktioniert. Die Blog-App hingegen würde sowohl mit als auch ohne RSS-App funktionieren.



Virtualenv

Linux-Distributionen nutzen Python für viele Systemtools und installieren dafür einen Satz an passenden Bibliotheken. Eine andere Python-Version oder andere Versionen einzelner Bibliotheken können schlimmstenfalls dazu führen, dass Programme nicht mehr korrekt funktionieren, weil sie eine bestimmte Version benötigen.

Virtualenv löst dieses Problem, indem es eine Kopie der Python-Installation in einem Unterordner anlegt. Dort befinden sich neben dem Python-Interpreter die Paketverwaltungen pip und easy_install, sodass man bei aktiviertem Virtualenv ohne Administratorrechte Python-Bibliotheken in beliebigen Versionen installieren kann, ohne die Python-Installation des Systems zu stören. Ist das Virtualenv aktiv, sucht Python hier nach Bibliotheken.

Virtualenv ist keine virtuelle Maschine oder Sandbox, sondern passt lediglich die Suchpfade des Systems an. Python-Code kann im Virtualenv genauso auf Systemfunktionen zugreifen wie außerhalb, sodass keine größere Sicherheit gegen Fehler im Python-Code erreicht wird. Zudem muss man die Python-Installation in der virtuellen Umgebung von Hand auf dem aktuellen Stand halten. pip und easy_install aktualisieren die Bibliotheken, während virtualenv den Python-Interpreter, pip und easy_install aktuell hält.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Die Datenbank

In der Datei datefinder/models.py kann man jetzt die Datenbankstruktur definieren – dank Djangos Object-Relational Mapper (ORM) als ganz normale Python-Klassen. Wenn die von models.Model abgeleiteten Klassen Eigenschaften mit den von Django bereitgestellten Repräsentationen von Datenbankfeldern enthalten, kümmert sich Django um die SQL-Befehle zum Erzeugen und Anpassen der Tabellen. Damit eine Eigenschaft in der Datenbank gespeichert wird, muss sie im Format

```
eigenschaft = models.DatenbankfeldName()
```

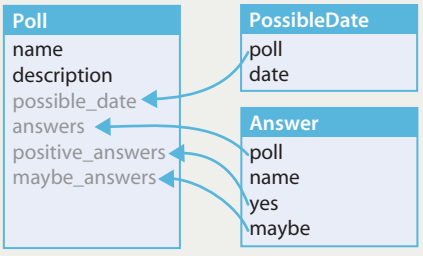
in der Klasse definiert werden. Eine Übersicht der Feldtypen in Django finden Sie über den c't-Link. Die folgenden Zeilen in datefinder/models.py definieren das komplette Datenmodell:

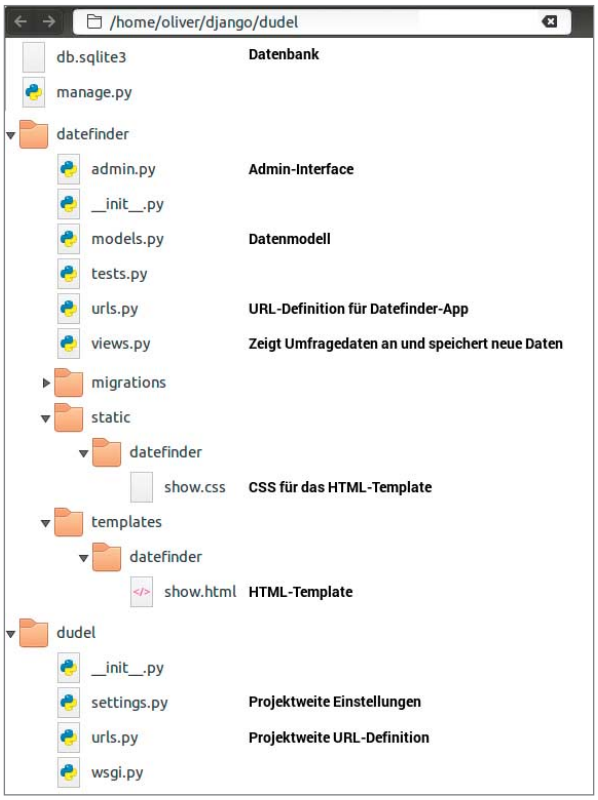
```
from django.db import models
class Poll(models.Model):
  name = models.CharField(max_length=30, ⤷
                                  primary_key=True)
  description = models.TextField(default='')
class PossibleDate(models.Model):
  poll = models.ForeignKey(Poll, ⤷
                          related_name='possible_dates')
  date = models.DateTimeField()
class Answer(models.Model):
  poll = models.ForeignKey(Poll, ⤷
                                related_name='answers')
  name = models.CharField(max_length=30)
  yes = models.ManyToManyField(PossibleDate, ⤷
                          related_name='positive_answers')
  maybe = models.ManyToManyField(PossibleDate, ⤷
                          related_name='maybe_answers')
```

Neue Umfragen speichert Dudel in einem Objekt der Klasse Poll, wobei der beim Anlegen der Umfrage vergebene Name als Primärschlüssel dient. Zu jedem Poll gehört eine Liste möglicher Termine. SQL kennt keine Spalten mit Listen variabler Länge; daher muss man für die Elemente einer solchen Liste eine weitere Klasse PossibleDate definieren, die über einen Foreign Key, also eine Referenz auf einen Primärschlüssel in einer anderen Tabelle, einer Umfrage zugeordnet ist. Den passenden Datentyp findet der ORM

Das Datenmodell von Dudel

Klassendiagramm der Klassen in models.py: Die grau markierten Eigenschaften erhält die Klasse `Poll` durch die Angabe von `related_name` bei der Definition von Foreign Keys in den beiden anderen Klassen.





Die Dateien des Dudel-Projekts

von Django selbst heraus, wenn man die Klasse Poll in einem Feld vom Typ models.ForeignKey in der PossibleDate-Klasse angibt.

Über die Eigenschaft related_name lässt sich diese Referenz auch von Poll-Objekten aus benutzen: Gibt es ein Poll-Objekt x, kann man über x.possible_dates.all() über die Liste der PossibleDate-Objekte iterieren, die dieses Poll-Objekt referenzieren.

Auch die Antworten der Teilnehmer (Klasse Answer) enthalten einen Foreign Key auf einen Poll, außerdem Listen mit festen und Vielleicht-Zusagen zu den PossibleDates. Diese lassen sich als Many-To-Many-Relationen darstellen; sie werden intern durch eine zusätzliche Tabelle repräsentiert, die jeweils einen Foreign Key auf beide Tabellen enthält, die an der Relation beteiligt sind. Django abstrahiert diese Struktur und ermöglicht die Definition dieser Relation bei einer der Klassen durch ein Many-To-Many-Feld samt related_name.

Eine Migration passt nun die Datenbankstruktur an das neue Datenmodell an:

```
python manage.py makemigrations datefinder
```

Der Befehl erzeugt Python-Skripte im migrations-Ordner der App, die Django mitteilen, wie die Datenbank geändert werden muss. Bei einer neuen Django-App wie hier besteht die Migration lediglich im Anlegen neuer Tabellen mit der richtigen Struktur. Alle ausstehenden Migrationen werden mit

```
python manage.py migrate
```

angewendet.

Existieren bereits Tabellen mit Daten, beschreibt die Migration, was mit den bestehenden Daten zu tun ist, um sie in der neuen Struktur speichern zu können. Wenn die Daten transformiert werden müssen, sind diese Dateien anzupassen, bevor die Migrationen ausgeführt werden; hat man lediglich Spalten hinzugefügt oder entfernt, erledigt Django die Migration alleine.

Migrationen der Datenbank sind ein neues Feature in Django 1.7 – bis Version 1.6 war das lediglich mit dem Zusatzmodul South möglich. Ohne dieses Zusatzmodul legt in älteren Django-Versionen der Befehl

```
python manage.py syncdb
```

die Datenbankstruktur neu an; bereits in den Tabellen gespeicherte Daten gehen dabei verloren.

Standardmäßig ist in settings.py die App django.contrib.auth aktiviert, die eine Benutzerverwaltung bereitstellt. Die erste Datenbankmigration hat bereits die dafür benötigten Tabellen in der Datenbank angelegt. Es fehlt aber noch ein Admin:

```
python manage.py createsuperuser
```

Dieser Befehl gehört zur Django-eigenen Auth-App, fragt die nötigen Informationen wie Benutzername und Passwort ab und legt den Benutzer an. Django-Apps können manage.py-Befehle wie diesen definieren, um Administratoren Management-Tools auf der Konsole an die Hand zu geben.

Das Admin-Interface

Auch ein Backend zur Verwaltung der Datenbank stellt Django standardmäßig bereit; man kann die App django.contrib.admin in settings.py deaktivieren, wenn es nicht gebraucht wird. Die Benutzerverwaltung ist in diesem Interface bereits aktiviert, nicht jedoch die „datefinder"-App. Damit auch sie im Admin-Interface auftaucht, muss man im Verzeichnis der App die Datei admin.py um lediglich drei Zeilen erweitern:

```
from models import Poll, PossibleDate
admin.site.register(Poll)
admin.site.register(PossibleDate)
```

Allerdings bildet das so erzeugte Admin-Interface exakt die Datenbankstruktur ab: Man muss zuerst ein Poll-Objekt mit Name und Beschreibung anlegen und dann für jedes Datum ein PossibleDate-Objekt mit einer expliziten Referenz zum Poll erstellen, was ziemlich umständlich ist.

Zwei kleine Python-Klassen in datefinder/admin.py passen die Darstellung des

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Admin-Interfaces so an, dass man beim Anlegen einer neuen Umfrage die möglichen Termine gleich hinzufügen lassen kann:

```
from django.contrib import admin
from models import Poll, PossibleDate
class PossibleDateInline(admin.StackedInline):
  model = PossibleDate
  extra = 2
class PollAdmin(admin.ModelAdmin):
  fieldsets = [
    (None, {'fields': ['name', 'description']})
  ]
  inlines = [PossibleDateInline]
admin.site.register(Poll, PollAdmin)
```

Polladmin regelt die Darstellung der Poll-Formulare und definiert, dass die Terminvorschläge inline editiert werden sollen. PossibleDateInline bereitet PossibleDate für die Inline-Darstellung auf. extra=2 sorgt dafür, dass gleich zwei leere Terminvorschläge angezeigt werden. PossibleDate muss man jetzt nicht mehr für das Admin-Interface registrieren, weil PollAdmin die Terminvorschläge verwaltet.

Die Views und ihre URLs

Für manche Anwendungen mag das Admin-Interface schon ausreichen, aber meist möchte man selbst festlegen, wie die Anwendung im Browser aussieht. In sogenannten „Views“ kann man Daten dafür aufbereiten und diese über eine Template-Engine ausgeben. Im Model-View-Controller-Konzept entsprechen die in views.py definierten Views den Controllern und die Django-Templates dem View.

Ein View wird typischerweise über eine bestimmte URL aufgerufen, die man frei konfigurieren kann. Das passiert in der projektweit gültigen Datei urls.py, die weitere URL-Dateien von einzelnen Apps einbinden kann. Das Admin-Interface ist standardmäßig unter admin/ erreichbar; um die Views der Datefinder-App unter der URL dudel/ einzubinden, muss man die projektweite URL-Konfiguration in dudel/urls.py um folgende Zeile erweitern:

```
url(r'^dudel/', include('datefinder.urls')),
```

Die Datei datefinder/urls.py muss nun den Teil der URL nach dudel/ Funktionen in views.py zuordnen. Zunächst reicht es, eine Regel zu definieren, die festlegt, dass die Funktion show_poll in datefinder/views.py Polls anzeigt:

```
url(r'^(?P<poll_name>(.*))$', 
        'datefinder.views.show_poll', name='show_poll'),
```

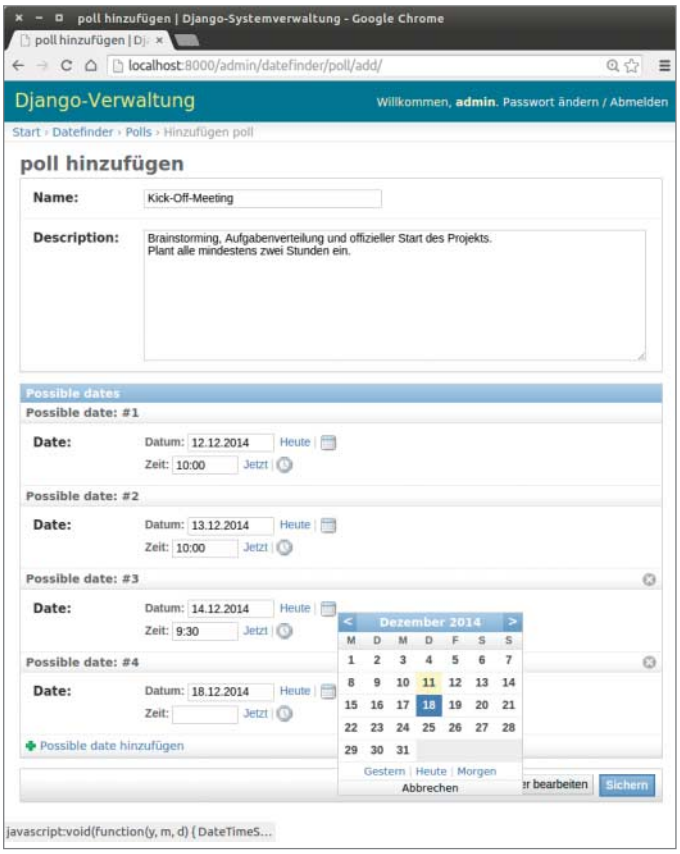
Das ?P<poll_name> in dem regulären Ausdruck legt fest, dass das, was der nachfolgende geklammerte Ausdruck fängt, als Parameter poll_name an die Funktion show_poll übergeben wird: Die Umfrage namens „Kick-Off-Meeting“ soll man über die URL dudel/Kick-Off-Meeting erreichen.

Die Funktion show_poll (siehe Listing auf der nächsten Seite) lädt den Poll über dessen Primärschlüssel (Eigenschaft name der Poll-Klasse), der als poll_name an die Funktion übergeben wird. Gibt es keinen Poll mit diesem Namen, wird eine 404-Seite ausgegeben. Funktionen wie get_object_or_404 kapseln Standardfälle in Webanwendungen, um duplizierten Code zu vermeiden.

Existiert das Poll-Objekt, erhält man die möglichen Termine über possible_dates. Das angehängte .all() gibt ein Query-Set zurück, das sich wie eine Python-Liste benutzen lässt – in diesem Fall also die Liste der Termine aus der Datenbank. Für die Darstellung der bereits gespeicherten Abstimmungsergebnisse als Tabelle im HTML-Template baut das Skript nun eine neue Datenstruktur answers, die für alle Teilnehmer den Namen des Antwortenden und seine Antworten für die verschiedenen vorgeschlagenen Termine enthält. Dazu iteriert der Code bei jeder Antwort über die Liste der Termine. Kommt der Termin in der Liste der sicheren Zusagen vor, wird „yes“ gespeichert, kommt er bei den bedingten

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Ein paar Codezeilen sorgen für einen deutlichen Komfortgewinn bei der Verwaltung der Umfragen im Admin-Interface.

Zusagen vor, wird „maybe“ gespeichert, kommt er nirgendwo vor, wird „no“ gespeichert.

prefetch_related teilt Django mit, dass auch die Listen yes und maybe gebraucht werden. Django macht dann den intern nötigen Join der Tabellen beim ersten Datenbank-Request, sodass zwei Datenbankzugriffe eingespart werden. Generell versucht das Web-Framework, so spät wie möglich auf die Datenbank zuzugreifen, um über komplexere SQL-Requests Datenbankzugriffe einzusparen. Die Zugriffe erfolgen daher erst, wenn der Code Daten aus der Antwort nutzt. Die Datenbank-Manager-Klassen sind dabei so implementiert, dass sich mit den Ergebnislisten weitgehend wie mit nativen Python-Listen arbeiten lässt.

Zum Schluss werden noch die Summen der Antworten berechnet. Die Template-Sprache von Django ist nicht sehr umfangreich, sodass man Berechnungen immer in views.py vornehmen sollte. Django leitet so stark zu einer sauberen Trennung von Datenhaltung, Logik und Anzeige an, was auch dazu führt, dass die Struktur fremder Django-Projekte meist schnell verständlich ist.

Das return-Statement schließlich rendert die Antwortseite mit Hilfe des angegebenen HTML-Templates, dem es die nötigen Daten in Form eines Dictionary übergibt. Implementiert man eine JSON- oder XML-Schnittstelle, würde man an dieser Stelle stattdessen eine HTTP-Response mit den JSON- oder XML-Daten zurückgeben.

```
from django.shortcuts import get_object_or_404, render, redirect
from django.http import Http404
from models import Poll, Answer

def show_poll(request, poll_name):
  poll = get_object_or_404(Poll, pk=poll_name)
  possible_dates = poll.possible_dates.order_by('date').all()
  answers = []
  for answer in poll.answers.prefetch_related('yes').prefetch_related('maybe').all():
    votes = []
    for date in possible_dates:
      if date in answer.yes.all():
        votes.append('yes')
      elif date in answer.maybe.all():
        votes.append('maybe')
      else:
        votes.append('no')
    answers.append({'name': answer.name, 'votes': votes})
  counts = [0.0 for _ in possible_dates]
  for answer in answers:
    for i, vote in enumerate(answer['votes']):
      if vote == 'yes':
        counts[i] += 1
      elif vote == 'maybe':
        counts[i] += 0.5
  return render(
    request,
    'datefinder/show.html',
    {
      'poll': poll,
      'answers': answers,
      'possible_dates': possible_dates,
      'counts': counts,
      'maxcount': max(counts)
    }
  )
```

Die Templates

Django-Templates sind komplette HTML-Seiten mit Django-spezifischen Tags. Das HTML-Template der datefinder-App finden Sie unter dem Namen show.html im Unterverzeichnis datefinder/templates/datefinder/ des Dudel-Verzeichnisses. Der HTML-Code zeigt die Ergebnisse der bisherigen Teilnehmer als Tabelle an und erlaubt es, als weiterer Teilnehmer seine Terminpräferenzen abzugeben. Das komplette Template finden Sie über den c’t-Link.

Das Tag {% csrf_token %} am Anfang des Body fügt ein Input-Feld mit type=hidden und einem Token in den HTML-Output ein, das Cross-Site-Request-Forgery erschwert. Django aktiviert diesen Schutz standardmäßig, akzeptiert aber auch nur Anfragen mit einem solchen Token. Die CSRF-Middleware kapselt diesen Schutzmechanismus so, dass außer diesem Tag im Template nichts beachtet werden muss.

Python-Variablen gibt man in zwei geschweiften Klammern an:

```
<h1>{{ poll.name }}</h1>
```

An eine Variable lässt sich mit | ein Filter anhängen. Das Dudel-Template verwendet zur Ausgabe der Termine beispielsweise den date-Filter, der die Datetime-Objekte in Strings im richtigen Format umwandelt; eine Übersicht aller Tags und Filter in Djangos Template-Sprache finden Sie über den c’t-Link.

```
{{ possible_date.date|date:"j.n.Y" }}
```

show_poll **kommt beim Aufruf einer URL im Format /dudel/Name-der-Umfrage zum Einsatz, wobei der Name als Parameter übergeben wird. Die Rückgabe mit der Funktion render nutzt die Django-Template-Engine.**

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Kontrollstrukturen und Includes sind in {% %} eingebettet und müssen explizit abgeschlossen werden:

```
{% for vote in answer.votes %}
  {% if vote == 'yes' %}
    <td class="yes">ja</td>
    {% elif vote == 'maybe' %}
    <td class="maybe">(ja)</td>
    {% else %}
    <td class="no">nein</td>
  {% endif %}
{% endfor %}
```

Statischer Content

Neben HTML-Templates enthält ein Django-Projekt oft auch Dateien wie Bilder, CSS oder Javascript, die der Webserver über eine bestimmte URL ohne dynamische Veränderung ausliefern soll. Der Development-Server erwartet diese Dateien in einem Unterordner static/ der zugehörigen App.

Im Produktionsbetrieb kann Django die statischen Dateien aus den Unterverzeichnissen der Apps in einem Ordner, beispielsweise /static/, sammeln, wenn in settings.py die Variable STATIC_ROOT gesetzt ist:

```
python manage.py collectstatic
```

Da die Dateien bei verschiedenen Apps gleich heißen können, ist es empfehlenswert, grundsätzlich in static/-Verzeichnissen der Apps einen Unterordner mit dem Namen der App anzulegen und dort die statischen Dateien zu sammeln. So kommen sich verschiedene Apps nicht in die Quere.

Das Template kann den Pfad zu den statischen Dateien aus der Konfiguration auslesen. Dazu lädt man das Modul für statische Dateien mit {% load staticfiles %} und bindet den Pfad beispielsweise mit

```
<link href="{% static 'datefinder/show.css' %}" ⤷
                        rel="stylesheet" type="text/css">
```

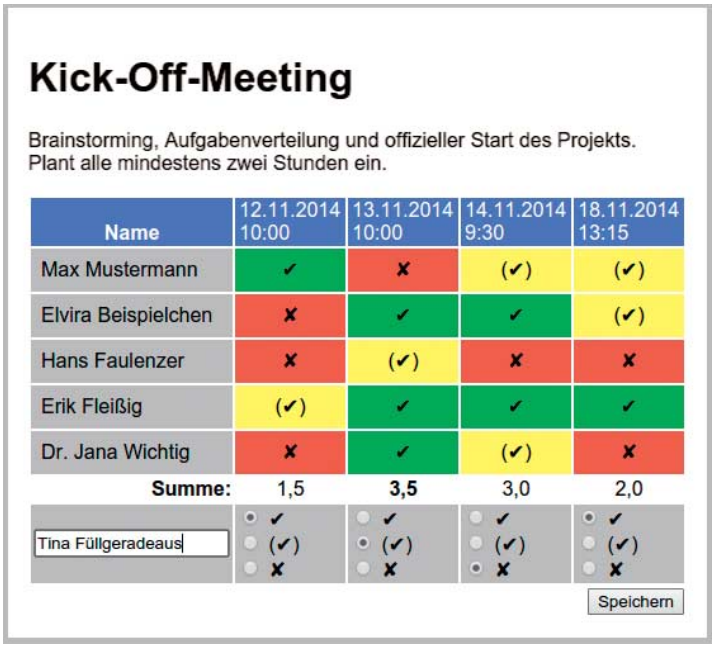
ein.

Die Antworten

Das HTML-Template referenziert im Formular als Aktion beim Klick auf den Speichern-Button die URL /dudel/save_answer. Damit das funktioniert, muss man datefinder/urls.py erweitern:

```
from django.conf.urls import patterns, url
urlpatterns = patterns('',
  url(r'^save_answer$', 'datefinder.views.save_answer', ⤷
                                        name='save_answer'),
  url(r'^(?P<poll_name>(.*))$', ⤷
          'datefinder.views.show_poll', name='show_poll'),
)
```

Die Funktion save_answer hängt man in datefinder/views.py an. Die URL muss mit method="post" aus dem Formular aufgerufen werden, wobei der Request zumindest den Namen des Nutzers und den Namen des Polls als POST-Parameter enthalten muss. Fehlen diese Parameter oder gibt es den Poll nicht, ist die Antwort eine 404-Seite.



Das fertige Dudel, wie es sich den Teilnehmern präsentiert.

```
def save_answer(request):
  if not 'poll_name' in request.POST or not 'name' in ⤷
                                          request.POST:
    raise Http404
  poll_name = request.POST['poll_name']
  poll = get_object_or_404(Poll, pk=poll_name)
  answer = Answer(name=request.POST['name'], poll=poll)
  answer.save()
  for i, choice in enumerate(poll.possible_dates.all()):
    if 'choice' + str(i) in request.POST:
      if request.POST['choice' + str(i)] == 'yes':
        answer.yes.add(choice)
      elif request.POST['choice' + str(i)] == 'maybe':
        answer.maybe.add(choice)
  answer.save()
  return redirect('show_poll', poll_name=poll_name)
```

Zunächst wird ein Answer-Objekt mit den initialen Werten für name und poll aus dem Request erzeugt. Beim Speichern erhält das neue Objekt einen validen Primärschlüssel, der für das Anlegen der Antworten nötig ist – diese referenzieren den Schlüssel ja als Foreign-Key.

Die Rückgabe von save_answer ist kein gerendertes Template, sondern die Aufforderung, zu show_poll weiterzuleiten. Die redirect-Funktion akzeptiert den Namen der Funktion, sodass man keine URL zusammenbauen muss. show_poll zeigt die neu gespeicherte Antwort dann direkt an.

Das Dudel

Um das Dudel zu benutzen, müssen Sie zunächst unter http://127.0.0.1:8000/admin/ eine neue Umfrage samt Terminen anlegen. Dazu melden Sie sich mit den Zugangsdaten des anfangs erstellten Admin-Benutzers an. Merken Sie sich den Namen des Polls, Sie brauchen ihn später für die URL: Die Umfrage „Kick-Off-Meeting“ finden Sie nach dem Speichern unter http://127.0.0.1:8000/dudel/Kick-Off-Meeting. Diese URL können Sie den potenziellen Teilnehmern schicken.

Bei 127.0.0.1:8000 ergibt das freilich wenig Sinn; Sie brauchen einen richtigen Webserver. Dazu müssen Sie die getestete Anwendung aus dem Testbetrieb auf dem Django-eigenen Development-Server in den Produktionsbetrieb auf einem WSGI-Server überführen und einige Einstellungen anpassen. Das Web Server Gateway Interface (WSGI) definiert eine Schnittstelle zwischen Webservern und Webanwendungen. Über den c’t-Link finden Sie eine Anleitung zum Deployment von Django-Apps.

Mit Django lassen sich Webanwendungen in kurzer Zeit entwickeln, wobei das Framework dem Programmierer Standardaufgaben wie das Admin-Interface, die Benutzerverwaltung oder den Zugriff auf die Datenbank weitgehend abnimmt. Die saubere Struktur von Django-Projekten hilft, diese zu skalieren. Entwickler können sehr einfach einen lokalen Test-Server starten und die Aufteilung der Komponenten in Django-Apps erleichtert die gleichzeitige Arbeit mit Teams. Da Django Datenbankzugriffe optimiert, sind Django-Anwendungen oft sehr schnell.

Der größte Nachteil von Django ist die aufwendigere Installation auf Produktionsservern. Einfacher Webspace bietet meist keinen Python-Support. Zudem benötigt man einen WSGI-Server oder einen Webserver mit WSGI-Erweiterung (mod_wsgi für Apache, uwsgi für Nginx), was bei PHP-basierten Webanwendungen nicht nötig ist.

Die Beschreibung der Django-Entwickler, es sei ein „Framework für Perfektionisten mit Deadlines“, trifft den Nagel auf den Kopf. Wer jetzt Lust auf mehr hat, dem sei die offizielle Dokumentation empfohlen, die ein Tutorial enthält, das auf viele Aspekte genauer eingeht. (odi)

c't Quellcode und Dokumentation: ct.de/yhkh

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Daniel Berger

Die gestiefelte Website

Mobile Websites mit Bootstrap und Less

Ohne großen Aufwand eine Homepage bauen, die auf dem Smartphone ebenso gut aussieht wie auf dem PC: Bootstrap machts möglich. Damit die Site nicht wie von der Stange aussieht, modifizieren Sie das Frontend-Framework mit der flexiblen CSS-Metasprache Less – das geht ganz einfach.

Soll eine große Website auch auf kleinen Bildschirmen gut aussehen, wird die Umsetzung schnell kompliziert. Texte, Bilder und Videos müssen auf dem Smartphone mit wenig Platz auskommen – und der Besucher muss trotzdem noch was erkennen können. Es geht aber einfacher: Mark Otto und Jacob Thornton haben die Arbeit bereits erledigt und ihre Lösung unter dem Namen Bootstrap veröffentlicht. Mit dem CSS-Framework bauen Sie Websites, die sowohl auf Smartphones als auch auf Tablets und 27-Zoll-Bildschirmen gut aussehen.

Ursprünglich entstand Bootstrap zur internen Nutzung bei Twitter, erschien aber 2011 als Open-Source-Projekt. Dank MIT-Lizenz dürfen es Webdesigner ohne Einschränkungen nutzen, anpassen und weiterentwickeln. Heute ist Bootstrap eines der erfolgreichsten Projekte auf GitHub, das die Community kontinuierlich weiterentwickelt. Für Version 3 haben die Beteiligten das Framework komplett erneuert und konsequent an den Mobile-First-Ansatz angepasst: Hierbei planen und entwickeln Webdesigner ihre Sites zuerst für Mobilgeräte und passen sie dann in weiteren Arbeitsschritten an größere Bildschirme an. Webdesigner gestalten also von klein nach groß – statt wie bisher in der Gegenrichtung.

Solches „responsive Webdesign“ ist inzwischen obligatorisch, weil immer mehr Menschen unterwegs im Web lesen, shoppen und streamen. Webseiten, die sie erst größer zoomen müssen, sind mobilen Besuchern ein Ärgernis und vergraulen sie. Bootstrap verwendet deshalb Media-Queries, die Bestandteil von CSS3 sind. Mit ihnen lassen sich CSS-Definitionen bestimmten Geräten zuordnen und somit eigene Designs für Mobilgeräte umsetzen – eine separate Mobil-Site ist nicht mehr nötig.

Bootstrap bringt fertige CSS-Eigenschaften mit, die zahlreiche Standard-Elemente gestalten. Kritiker bemängeln, dass sich Bootstrap-Websites deshalb sehr ähnlich sehen. Dass dieser Vorwurf nicht zutreffen muss, zeigt die Website-Ausstellung „Bootstrap Expo“: Sie führt „schöne und inspirierende“ Projekte auf, darunter Portfolios von Designern, Produkt-Websites und Firmen-Auftritte.

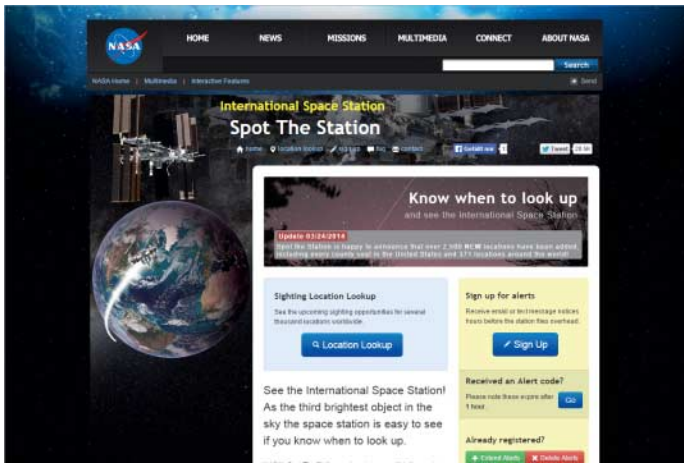
Ein Nachteil des Framework ist allerdings, dass die Standardausführung unnötigen Ballast mitbringt und damit Ladezeiten verlängert. Gerade kleine Websites benötigen viele der mitgelieferten CSS-Klassen gar nicht. Bootstrap lässt sich aber mit einem Custom-Build entschlacken – dazu später mehr.

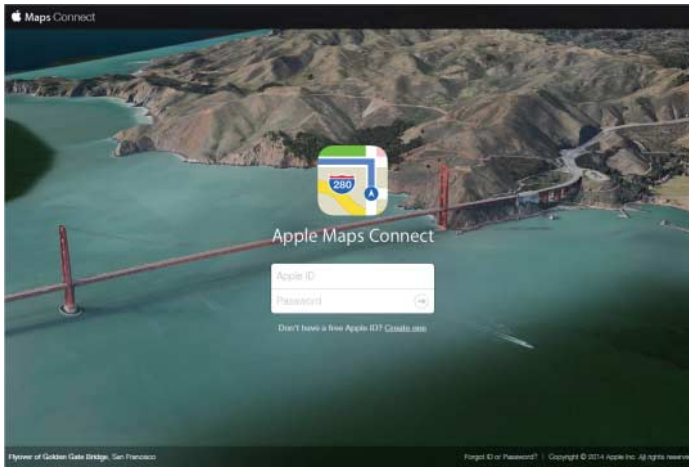
Stiefel schnüren

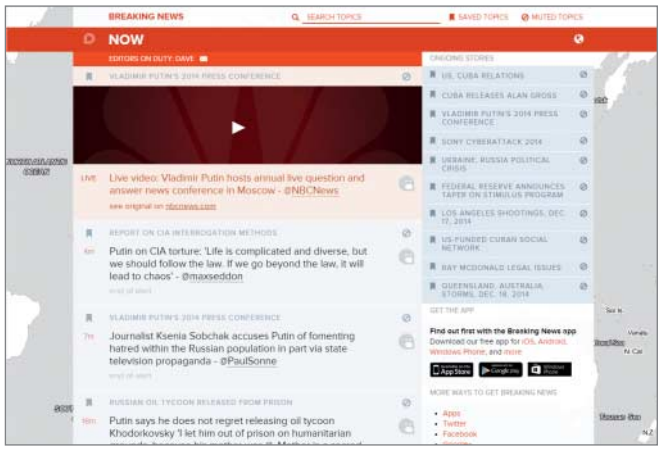
Um mit Bootstrap ein eigenes Webprojekt umzusetzen, können Sie das Repository von GitHub klonen, forken oder als ZIP-Archiv herunterladen. Außerdem wird das Framework auf der Projektseite www.getbootstrap.com angeboten. Dort stehen kompilierte Dateien bereit, die Sie über „Download Bootstrap“ auf den eigenen Rechner kopieren.

Fürs erste Ausprobieren ist diese kompilierte Fassung ausreichend und unkompliziert einzubauen. Binden Sie die Dateien einfach in eine Website ein und fangen dann an, Ihre Site aufzubauen. So ist ein Prototyp schnell umgesetzt. Außer der CSS-Dateien umfasst Bootstrap auch Icons von Glyphicon, um etwa Buttons zu verschönern. Eine JavaScript-Datei ist für interaktive Elemente wie ein Bilder-Karussell zuständig. Wenn Sie die Datei nicht einbinden oder der Browser des Besuchers kein JavaScript ausführt, funktionieren diese Elemente allerdings nicht. Davon abgesehen läuft Bootstrap in allen gängigen Browsern. Den Internet Explorer unterstützt das Framework erst ab Version 8, wobei diese Fassung einige CSS3-Module nicht versteht, darunter die wichtigen Media-Queries. Diese Funktion können Sie mit Respond.js nachrüsten, sofern Ihnen die Unterstützung des betagten Browsers am Herzen liegt. Auf Mobilgeräten unterstützt das Framework Chrome und Firefox unter Android sowie Safari und Chrome unter iOS vollständig.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag







NASA, Apple Maps Connect, Breaking News der NBC: So unterschiedlich die Websites auch sind – bei allen bildet Bootstrap das gemeinsame Fundament.

Im Paket fehlt eigentlich nur eine Beispiel-Website. Für den Anfang können Sie aber eine der simplen Vorlagen nutzen, die auf der Bootstrap-Website unter „Getting started/Basic Examples“ bereitliegen. Hinterlegt sind dort Basis-Templates für einen „One-Pager“, ein Blog und eine Marketing-Seite. Schönere und komplexere Vorlagen finden Sie auf Bootswatch oder Start Bootstrap. Für das Blog-CMS WordPress gibt es das simple „Bootstrap Basic“-Template; für Typo3 „T3Bootstrap“ und für Drupal „Bootstrap 3 for Drupal“ (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Eine erste Website

Am besten lernen Sie Bootstrap kennen, wenn Sie eine eigene Website von Grund auf damit umsetzen. Das kann eine simple HTML-Seite sein, die Sie lokal auf dem Rechner entwickeln, oder aber ein komplexes Seiten-Template, das Sie mit einem Content-Management-System befüllen.

Haben Sie die vorkompilierte Fassung von Bootstrap heruntergeladen, entpacken Sie das Archiv in ein Projekt-Verzeichnis, das Ihre Website enthalten soll. Die CSS-Dateien liegen im Unterordner css, die Glyphicons unter fonts und die JavaScript-Dateien unter js. Zusätzlich benötigen Sie die JavaScript-Bibliothek jQuery. Die bekommen Sie unter jquery.com in Form einer einzelnen js-Datei, die Sie am besten im Ordner js ablegen.

Sind alle Dateien beisammen, binden Sie die CSS-Datei im <head>-Bereich einer HTML-Seite ein und platzieren die Links zu jQuery und bootstrap.min.js direkt vor </body>. Das Grundgerüst einer Webseite sieht nun so aus:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <title>Bootstrap-Site</title>
        <meta charset="utf-8">
        <meta name="viewport"
content="width=device-width, initial-scale=1">
        <link rel="stylesheet"
href="/css/bootstrap.min.css">
    </head>
    <body>
        [...]
        <script src="/js/jquery.min.js"></script>
        <script src="/js/bootstrap.min.js"></script>
    </body>
</html>
```

Damit Mobilgeräte die Site vernünftig darstellen, setzen Sie über width=device-width die maximale Breite der Website mit der des Bildschirms gleich. Der Wert hinter initial-scale sorgt dafür, dass Mobilgeräte die Seite nicht verkleinert oder vergrößert darstellen; bei einer 2 würde der Browser die Site zweifach vergrößert rendern.

Alternativ zur Einbindung einer lokalen Bootstrap-Kopie können Sie die Dateien des Frameworks auch über das Content-Distribution-Network MaxCDN einbinden. Die nötigen Links stehen auf www.bootstrapcdn.com; hier werden auch zentrale Links zu angepassten CSS-Dateien einiger Bootstrap-Themes angeboten. Das CDN verspricht eine schnelle Auslieferung, weil die Daten auf Servern in der Nähe der Nutzers liegen. Zudem befinden sich die Dateien von MaxCDN bereits in den Caches vieler Website-Besucher, was sich positiv auf Ladezeiten auswirkt. An den zentral gespeicherten CSS-Regeln lassen sich allerdings keine eigenen Änderungen vornehmen.

Kopf und Fuß

Das leere Grundgerüst soll zuerst einen „Kopf“ erhalten, der ein Logo und die Navigation beherbergt. Für die Startseite einer Website bietet Bootstrap mit „Jumbotron“ außerdem einen prominenten Platz für Inhalte, die besonders ins Auge fallen sollen. Das können ein Willkommensgruß sein oder besonders lesenswerte Inhalte, die Sie damit an prominenter Stelle bewerben.

Um aus einem -Container ein Jumbotron zu machen, weisen Sie ihm die gleichnamige Klasse zu:

```
<div class="jumbotron">
    <div class="container">
        <h1>Meine Website</h1>
        <p>Herzlich willkommen!</p>
        <p><a href="..." class="btn btn-primary btn-lg"
role="button">Erfahren Sie mehr &raquo;</a></p>
    </div>
</div>
```

Der zusätzliche container positioniert den Inhalt in die Seitenmitte. Der enthaltene Link soll auffallen, weil er womöglich auf ein besonderes Angebot verweist oder zu einer wichtigen Rubrik führt. Die Klasse btn passt <button>-Schaltflächen und <a>-Links an. Der Wert btn-lg steuert die Größe der Schaltfläche; btn-sm oder btn-xs erzeugen kleinere Buttons. Die Klasse btn-primary färbt den Knopf blau ein. Mit der Klasse btn-danger wäre er knallrot und mit btn-success grün. Insgesamt stellt Bootstrap sechs fertige Farbvarianten zur Verfügung.

Mit Glyphicons bringt Bootstrap außerdem 200 Icons und Symbole mit, darunter Pfeile,

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Zahnrädchen, Herzen und Sterne. Die Symbole sind frei skalierbar und können alle Farben erhalten. Mit ihnen lässt sich der Link aus dem obigen Beispiel verschönern: Soll der Button etwa zu einer Foto-Galerie führen, bietet sich als begleitendes Element eine Kamera an, die Sie über einen -Container einfügen.

```
<a href="..." class="btn btn-primary btn-lg"><span
class="glyphicon glyphicon-camera"></span>
Fotoalben</a>
```

Ähnlich lässt sich auch ein Button zum Start einer Suche mit einer Lupe versehen: glyphicon glyphicon-search. Die Bootstrap-Website katalogisiert alle verfügbaren Symbole zur Ansicht unter „Components/Glyphicons“.

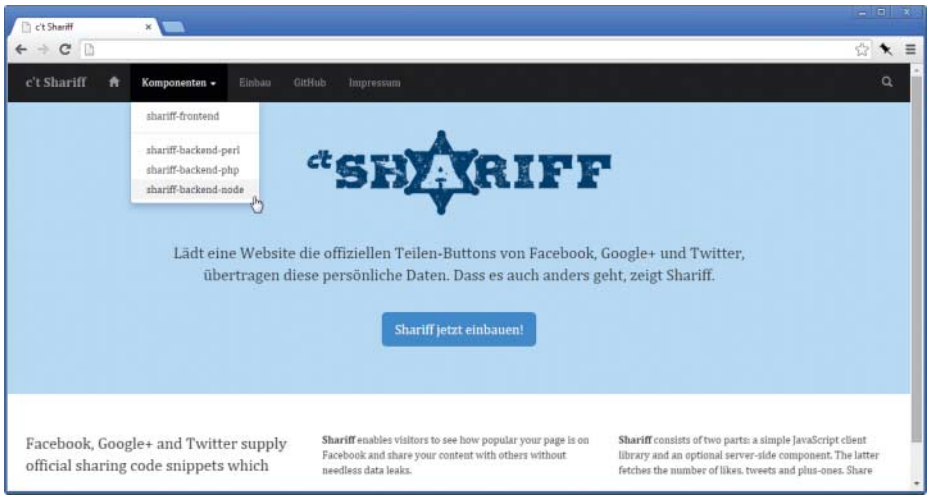
Navigationshilfen

Damit Besucher den Rest der Website erreichen, bietet Bootstrap eine flexible Navigationsleiste, die sich an die Bildschirmgröße anpasst. Weil auf dem Smartphone wenig Platz für Links bleibt, erscheinen sie erst nach einer Berührung der Menü-Schaltfläche. Zum Einsatz kommt hier das <nav>-Element von HTML5:

```
<nav class="navbar navbar-default">
    <div class="navbar-header">
        <button type="button" data-
target="#navbarCollapse" data-toggle="collapse"
class="navbar-toggle">
            <span class="icon-bar"></span>
            <span class="icon-bar"></span>
            <span class="icon-bar"></span>
        </button>
        <a href="#" class="navbar-brand">c't</a>
    </div>
    <div id="navbarCollapse" class="collapse navbar-
collapse">
        <ul class="nav navbar-nav">
            <li><a href="#">Aktuell</a></li>
            <li><a href="#">Praxis</a></li>
            <li><a href="#">Reports</a></li>
        </ul>
    </div>
</nav>
```

Standardmäßig ist die Navigationsleiste mit navbar-default in unauffälligem Grau gehalten, navbar-inverse taucht sie in dunkle Farben. Steht die Leiste direkt am Anfang der Seite, sieht sie wegen ihrer abgerundeten Ecken und dem Rahmen etwas unschön aus. Abhilfe schafft die zusätzliche Klasse navbar-static-top, die Sie als dritte Regel hinter navbar-default eintragen. Diese Klasse versieht nur die untere Seite der Navigationsleiste mit einem Rand (border). Die Anweisung navbar-fixed-top fixiert die Navigationsleiste am oberen Bildschirmrand, wo sie auch beim Scrollen bleibt. Ersetzen Sie top durch bottom, zeigt der Browser die Navigation am unteren Rand an.

Der Inhalt von navbar-header bleibt auch in der engeren Mobilansicht zu sehen. Alle anderen Inhalte – also die Navigations-Links – tauchen erst bei einem Klick oder Touch auf den eingebetteten <button> auf. Diese Schaltfläche erhält durch icon-bar drei gestapelte Balken, die das Menü repräsentieren und frei skalierbar sind. Der mit navbar-brand markierte Link ist für ein Logo oder den Namen der Website bestimmt, der in der Navigation üblicherweise am Anfang steht und auf die Startseite führt.



Mit dem Bootstrap-Modul „Jumbotron“ lenken Sie die Aufmerksamkeit Ihrer Besucher auf bestimmte Elemente.

Ausklappmenü

Die Navigations-Links sind in einer „ungeordneten Liste“ in -Container eingebettet. Hier lässt sich statt einzelner Links auch ein ganzes Drop-down-Menü unterbringen:

```
<li><a href="#">Reports</a></li>
<li class="dropdown">
    <a data-toggle="dropdown" class="dropdown-
toggle" href="#">Sonstiges <b class="caret"></b></a>
    <ul role="menu" class="dropdown-menu">
        <li><a href="...">Webtipps</a></li>
        <li><a href="...">Hotline</a></li>
        <li class="divider"></li>
        <li><a href="...">Kontakt</a></li>
    </ul>
</li>
```

Die Angabe <b class="caret"> fügt einen kleinen Pfeil ein, der nach unten zeigt und dem Nutzer einen Hinweis auf die ausgeblendeten Verweise gibt. Die Links im Drop-down-Menü lassen sich über divider mit einem grauen Strich voneinander trennen. Das interaktive Menü benötigt JavaScript; ohne klappt das Menü nicht auf.

Zusätzlich zu CSS-Klassen für Jumbotron, Schaltflächen, Navigationsleisten und Drop-down-Menüs hat Bootstrap auch Stile für alle gängigen Elemente einer Website an Bord. So sind schnell ansehnliche Listen und Tabellen angelegt, Links aufgehübscht und verschiedene Menü-Varianten umgesetzt. Texte lassen sich mit Überschriften unterschiedlicher Größen unterteilen und Absätze mit der Klasse lead einleiten, die den Textanfang etwas vergrößert. Auch hübsche Formulare für Kontaktanfragen sind ohne großen Aufwand umsetzbar. Die einzelnen Gestaltungsmöglichkeiten und Varianten der Klassen listet die Bootstrap-Website unter „Components“ auf.

Raster, Reihen und Container

Damit Buttons, Listen und Überschriften auf der Website nicht chaotisch herumliegen, lassen sich Seiteninhalte in einem Raster (grid) strukturieren. Es ist in Reihen (rows) und zwölf Spalten (columns) unterteilt. Auf diese Weise lassen sich schnell mehrere flexible Layouts einer Website umsetzen, die Bildschirme unterschiedlicher Geräte sinnvoll ausnutzen. Auf einem Desktop-PC ordnet das Raster die Inhalte automatisch anders als auf einem Smartphone oder Tablet.

Über Spalten lässt sich eine Webseite in eine Hauptspalte und eine Seitenleiste aufteilen. Der Hauptinhalt würde beispielsweise die Breite von acht Spalten einnehmen, die Seitenleiste die restlichen vier. Das Ergebnis sollte immer 12 ergeben, um Darstellungsfehler zu vermeiden. Teilt man die Site in zwei gleichberechtigt nebeneinander liegende Bereiche auf, wären diese jeweils sechs Spalten breit.

Die Reihen und Spalten müssen Sie in einen Container einbetten, der Abstand zum Rand des Browserfensters erzeugt (padding). So kleben die Inhalte nicht an den Rändern und Texte sind besser zu lesen. Außerdem legt der Container die maximale Gesamtbreite der Spalten fest. Möchten Sie in die Spalten weitere Reihen und Spalten verschachteln, müssen diese aber nicht erneut in einen Container eingebettet werden – der ist nur als äußerer Rahmen nötig.

Bootstrap stellt zwei Container-Klassen bereit: container besitzt feste Breiten, die sich stufenweise an die Bildschirmgröße anpassen. Wenn Sie das Browser-Fenster schmaler ziehen, sehen Sie, wie der Container in mehreren Stufen schmaler wird. Anders verhält sich container-fluid: Dieser füllt die gesamte Breite einer Site. Beide Container-Typen eignen sich wegen ihrer inneren Abstände nicht dazu, ineinander verschachtelt zu werden.

In die Container platzieren Sie eine oder mehrere Reihen mit der Klasse row. Die Spalten unterteilen jede Reihe in einzelne Ab-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Mit Bootstrap lässt sich eine flexible Navigationsleiste bauen, die sich der Bildschirmgröße anpasst. Auf Mobilgeräten verwandelt sie sich in ein platzsparendes Drop-down-Menü.

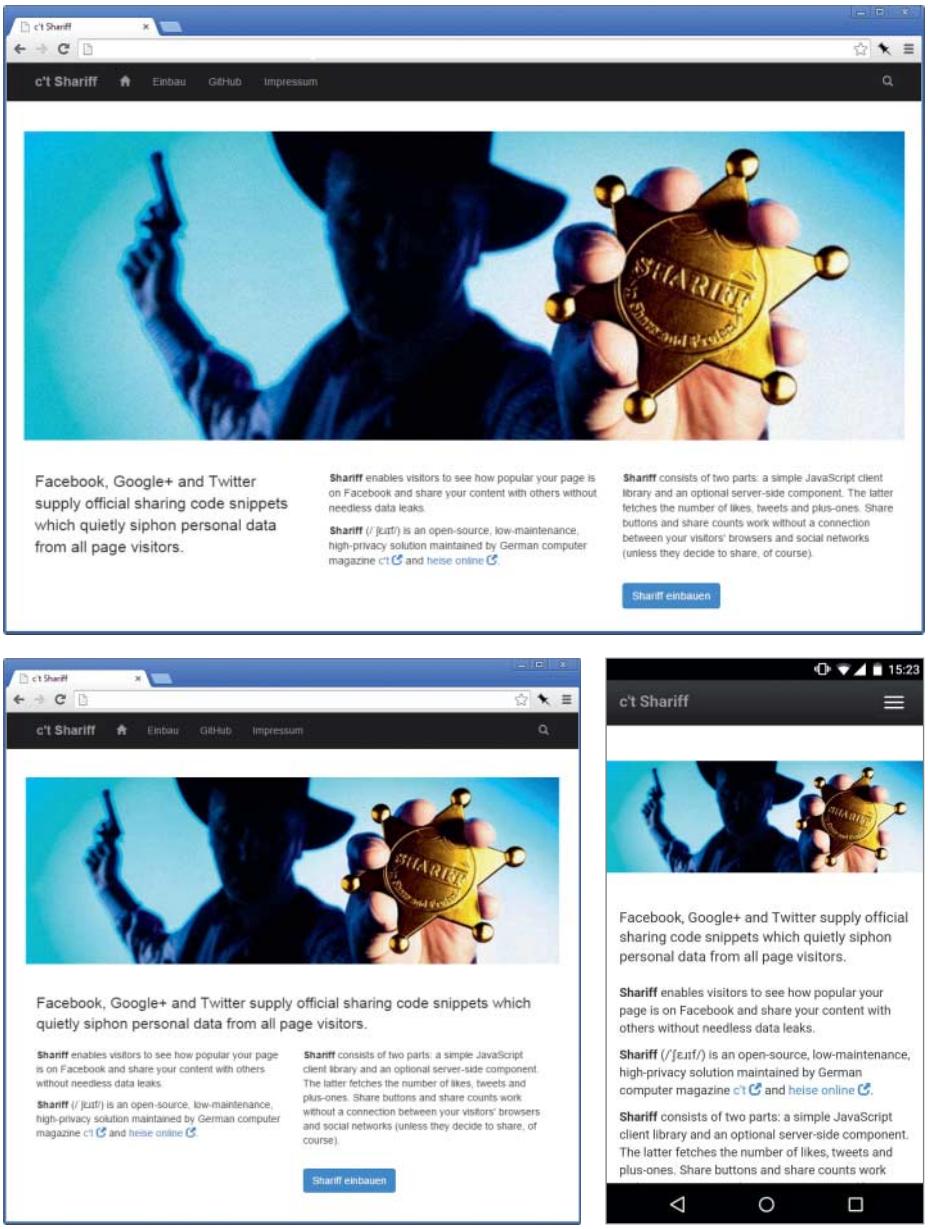
schnitte, die sich in weitere Reihen und Spalten unterteilen lassen:

```
<div class="container">
    <div class="row">
        <div class="col-md-6">
            <div class="row">
                <div class="col-md-6">[...]</div>
                <div class="col-md-6">[...]</div>
            </div>
        </div>
        <div class="col-md-6">[...]</div>
    </div>
    <div class="row">
        <div class="col-md-4">[...]</div>
        <div class="col-md-4">[...]</div>
        <div class="col-md-4">[...]</div>
    </div>
</div>
```

In diesem Beispiel enthält die erste Reihe zwei Spalten (6 und 6) und die zweite Reihe drei Spalten (dreimal 4). Das Präfix `-md` steht für „medium devices“; die `md`-Klasse kommt ab einer Pixelbreite von 992 Pixeln zum Einsatz. Schmalere Displays zeigen die Container in voller Breite untereinander an. Da Bootstrap immer vom Mobil-Design ausgeht, wird bei einer Bildschirmbreite unter 992 Pixeln automatisch die Mobil-Ansicht aktiv. Sollen die Spalten auch auf kleinen Bildschirmen nebeneinander bleiben, müssen Sie den `<div>`-

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Ein Code, drei Ansichten: Ein Raster ordnet Inhalte auf verschiedenen Geräten passend an. So können auch Smartphone-Nutzer noch alles erkennen.

Container um die Klassen col-xs- (bis 768 Pixel) oder col-sm- (ab 768 Pixel) ergänzen:

```
<div class="col-xs-6 col-md-8">[...]</div>
<div class="col-xs-6 col-md-4">[...]</div>
```

Auf Bildschirmen mit weniger als 768 Pixel Breite nehmen die beiden Spalten nach der Anpassung jeweils die Hälfte des Platzes ein (zweimal 6 Spalten). Auf einem Tablet wächst hingegen die erste Spalte in die Breite (8 Spalten) und die zweite wird etwas schmaler (4 Spalten). Ohne -xs- rutschen die Spalten auf einem kleinen Bildschirm untereinander und beanspruchen die gesamte Breite.

Mit Reihen und Spalten herumspielen können Sie auf bootply.com: Dort klicken Sie direkt im Browser Ihr Design im WYSIWYG-Verfahren zusammen und erhalten am Ende fertigen HTML-Code. Außerdem können Nutzer der Site ihre Design-Schnipsel miteinander austauschen.

Darf's ein bisschen weniger sein?

Weil Bootstrap für alle wichtigen HTML-Elemente vordefinierte CSS-Stile dabei hat, bringt das Framework einiges an Gewicht auf die Waage: Schon die minifizierte CSS-Datei ist 112 KByte schwer. Hinzu kommt die JavaScript-Datei mit 36 KByte sowie jQuery mit 84 KByte. Damit lädt die mobil-taugliche Website bei schlechter Verbindung ganz schön lange – gerade auf Smartphones ein Nachteil. Glücklicherweise kann man Bootstrap an eigene Bedürfnisse anpassen und verkleinern.

Ein „Custom-Build" enthält nur wirklich gebrauchte Module. Dieser lässt sich auf der offiziellen Bootstrap-Website im Bereich „Customize" konfigurieren. Hier können Sie gezielt JavaScript-Komponenten sowie jQuery-Plugins ausschalten, etwa das Drop-down-Menü oder Animationen. Wenn Sie sowieso keine Tabellen anlegen möchten, können Sie diese über „Common CSS" rauswerfen. Haben Sie sich vom unnötigen Ballast verabschiedet, erzeugt ein Klick auf „Compile and Download" eine maßgeschneiderte Bootstrap-Fassung in Form entschlackter CSS- und JS-Dateien.

Die Customize-Seite bietet auch die Möglichkeit, über das Aussehen Ihrer Website zu entscheiden. Wenn Sie also die Standardfarben nicht mögen, tragen Sie hier einfach Ihre bevorzugten Farbwerte ein. Soll es statt Helvetica lieber die Eurostile Bold Extended sein, können Sie hier auch die Schriftart und -größe ändern. Darüber hinaus lassen sich zahlreiche andere Einstellungen vornehmen, um Ihre Website von den Beispiel-Templates von Bootstrap abzuheben.

Noch viel flexibler sind Sie, wenn Sie Änderungen direkt in den Konfigurationsdateien von Bootstrap vornehmen und diese anschließend zu einer CSS-Datei kompilieren. Diese „Rohdaten" laden Sie auf der Bootstrap-Site über den Button „Download Source" herunter.

Less lernen

Bevor Sie Ihre maßgeschneiderte CSS-Datei kompilieren, nehmen Sie Änderungen mit Less vor. Dieser CSS-Präprozessor gehört neben Sass zu den populärsten CSS-Metasprachen. Wer Sass schon beherrscht und Bootstrap nutzen will, muss nicht gleich umschulen: Mit bootstrap-sass steht auch ein offizieller Sass-Port als eigenes GitHub-Repository bereit.

Less macht CSS dynamisch. Die Metasprache erweitert die Style-Sheets um Funktionen und Operatoren, Variablen und mehrfach verwendbare Sammlungen von Eigenschaften, genannt Mixins. Less erlaubt außerdem die Verschachtelung von CSS-Regeln, was Zeit und Zeilen spart. Bei einer Überschrift lässt sich so gleich festlegen, wie sie mit einem unterlegten Link aussehen soll:

```
.artikel {
    h2 {
        color: #000;
    }
    a { border-bottom: 5px solid #000;
        &:hover { border-bottom: none; }
    }
}
```

Aus diesem Beispiel-Code kompiliert Less die passenden CSS-Regeln für h2, h2 a und h2 a:hover. Richtig flexibel ist Less durch Variablen: Mit ihnen können Sie an zentraler Stelle Werte festlegen, die im CSS-Code in mehreren Bereichen zum Einsatz kommen. Ändert man einen als Variable definierten Farbwert, ändert dieser sich automatisch an allen Stellen:

```
@farbe: #333;
header { background: @farbe; }
h1 { color: @farbe; }
```


© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Less ersetzt die Variable @farbe beim Kompilieren mit dem festgelegten Farbwert #333. Mit Mixins lassen sich zudem ganz einfach alle CSS-Attribute von einer Klasse an andere übergeben. Damit etwa #navigation die Eigenschaften von .bunt übernimmt, schreiben Sie in Less einfach #navigation { .bunt }.

Less kann im Unterschied zu CSS auch rechnen: Wenn Sie font-size: @klein + 10; schreiben, wird die in der Variable @klein festgelegte Schriftgröße um 10 Punkte vergrößert. Schon diese einfachen Beispiele zeigen: Less reduziert den Arbeitsaufwand deutlich. Diesen Umstand nutzen auch die Bootstrap-Entwickler für ihr Framework.

Less-Variablen passen Bootstrap an eigene Vorstellungen an. Deshalb eignet sich das Framework auch gut, um Less kennenzulernen und mit der Metasprache herumzuspielen. Das lohnt sich, wenn Sie Bootstrap ausreizen wollen – denn ohne Less müssen Sie eigene Anpassungen mühsam in der kompilierten CSS-Datei vornehmen. Ein solches Vorgehen kann schnell aufwendig und unübersichtlich werden. Lieber sollten Sie die Less-Dateien bearbeiten, die Bootstrap mitbringt. Dort nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor und kompilieren sie zu einer CSS-Datei. Auf Wunsch ist diese gleich minifiziert und von allen unnötigen Zeichen befreit.

Compiler wie Koala von Ethan Lai übersetzen Less in CSS. Das Programm verfügt über eine übersichtliche Bedienoberfläche und steht als Open-Source für Windows, OS X und Linux zum Download bereit.

Wer der Konsole nicht abgeneigt ist, sollte den kostenlosen JavaScript-„Task-Runner“ Grunt [1] einsetzen – auch die Bootstrap-Macher testen und erzeugen damit ihren Code. Über den Befehl grunt watch wirft Grunt einen Blick auf die Less-Datei und kompiliert sie automatisch neu, wenn Sie Änderungen vornehmen. Wie Grunt und das Framework zusammenspielen, erklärt die Bootstrap-Website unter „Getting Started“.

Ihr eigenes Bootstrap

Alle Komponenten von Bootstrap liegen als einzelne Less-Dateien im Projekt-Ordner. Wenn Sie bootstrap.less kompilieren, werden diese zu einer CSS-Datei zusammengeführt. In dieser Less-Datei haben Sie die Möglichkeit, einzelne Komponenten zu streichen, die Sie für Ihr Web-Projekt nicht benötigen. Auf diese Weise erzeugen Sie lokal Ihren „Custom-Build“ und müssen das nicht (mehr) über die Bootstrap-Website machen. Um etwa die Stile für Formulare zu entfernen, löschen Sie aus bootstrap.less die Zeile @import "forms.less";. Wenn Sie daraus dann die CSS-Datei kompilieren, wird diese etwas kleiner als deren Standardausführung.

Um Schriftarten, Abstände oder Farben zu ändern, öffnen Sie die Datei variables.less. Wenn Ihnen eines Tages das viele Grün auf Ihrer Seite nicht mehr gefällt, brauchen Sie in der Variable nur den Farbwert zu ändern und bootstrap.less neu zu kompilieren, damit die Site in neuer Pracht erstrahlt.

Die Variable @gray-base dient als Basisfarbe für die Grauwerte von Bootstrap; der Standardwert ist #000, also Schwarz. Nachfolgende Variationen beziehen sich immer auf den Basiswert, der prozentual abgeschwächt wird. Die in @gray-dark festgelegte Farbe ist beispielsweise um 20 Prozent heller als die Basisfarbe: @gray-dark: lighten(@gray-base, 20%);. Dank Less müssen Sie nicht einmal den passenden Hexidezimalwert im Kopf haben, sondern erhalten den gewünschten Farbton einfach über Prozentangaben.

Ändert man die Basisvariable @gray-base in ein sehr dunkles Rot, taucht das die gesamte Seite in einen rötlichen Ton, weil sich alle Farbwerte auf die Variable beziehen. Mit Variablen lassen sich außer den Farben auch Schriftgrößen verändern: @font-size-base dient dabei als Basisgröße. Mit @font-family-base legen Sie die Schriftart Ihrer Site fest und die Farbe mit @text-color.

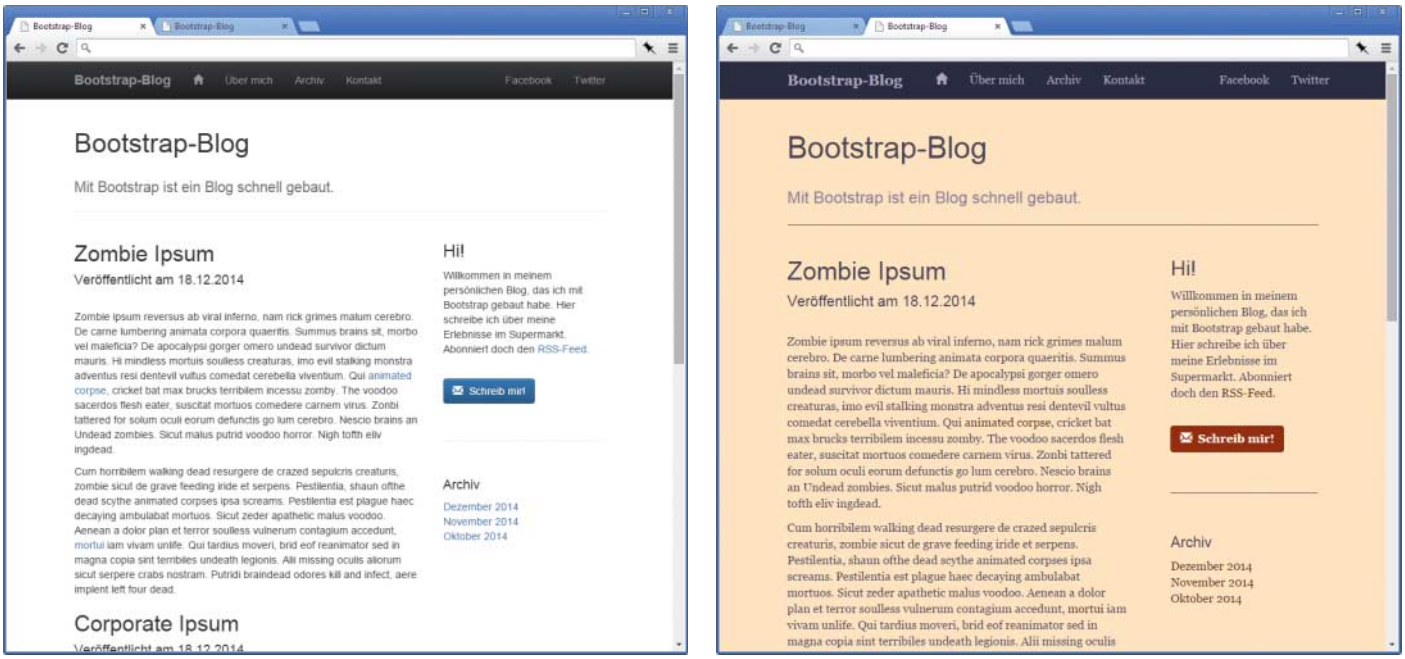
Wenn Sie den Platz zwischen den Spalten als zu schmal empfinden, können Sie das mit dem Eintrag @grid-gutter-width ändern. Statt der üblichen 30px tragen Sie dann 50px ein – schon sieht das Layout etwas luftiger aus. Was die vielen anderen Variablen machen, verraten die Kommentare in der Datei.

Bootstrap wird auf GitHub fleißig weiterentwickelt: Am letzten Release waren 28 Entwickler beteiligt, die 700 Beiträge eingereicht haben. Von neuen Veröffentlichungen und Änderungen erfahren Sie im offiziellen Bootstrap-Blog auf blog.getbootstrap.com – hier haben die Macher auch schon Details zu Version 4 verraten. So wollen sie das Raster um mindestens eine neue Klasse für Mobilgeräte erweitern. Geplant ist außerdem eine neue Navigationsleiste, die einfacher sein soll als die jetzige Lösung. Außerdem erleichtert eine „brandneue Dokumentation“ künftig den Einstieg. Auf die brauchen Sie aber nicht warten, denn probieren geht bekanntlich über studieren. (dbe)

Literatur

[1] Herbert Braun, Saugut, Routineaufgaben in der Web-Entwicklung automatisieren mit Grunt, c't 23/14, S. 150

c't Bootstrap, Beispiele und Vorlagen: ct.de/yvgc



Variablen in der CSS-Metasprache Less beschleunigen Änderungen am Design: Einfach ein paar Variablen ändern und neu kompilieren – schon sieht die Website ganz anders aus.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Dr. Guido R. Hiertz, Dr. Christian Hoymann

Dazwischenfunken

Wie LTE-Mobilfunk am 5-GHz-Band teilhaben will

Während Telefonie stagniert, nimmt Datenverkehr im Mobilfunk rasant zu. Das zwingt die Mobilfunk-Industrie, nach neuen Funkbändern zu suchen. Neben den dafür lizenzierten Blöcken, etwa demnächst in Deutschland die Digitale Dividende 2, geriet auch das lizenzfreie 5-GHz-Band in den Blick, in dem sich seit einigen Jahren unter anderem WLAN-Geräte tummeln.

Getrieben vom rapide anschwellenden Datenverkehr in den Mobilnetzen erwägt das Normungsgremium 3GPP Protokolländerungen, um LTE im lizenzfreien 5-GHz-Band zu betreiben. Weil dieser rund 500 Megahertz breite Bereich zurzeit noch wenig belegt ist, könnte er für LTE-Mikrozellen einen günstigen Downlink-Beschleuniger abgeben – wenn da nicht schon WLAN-Router unterwegs wären. Die Systeme können sich heute zwar durch passende Kanalwahl leicht aus dem Weg gehen, aber der Platz ist auch im breiten 5-GHz-Band begrenzt.

Wenn sich in ein paar Jahren 5-GHz-WLANs weiter ausgebreitet haben, kann man nicht mehr so einfach ausschließen, dass eine LTE-Zelle zufällig im selben Moment wie ein WLAN-Router auf demselben Funkkanal ein Datenpaket senden will. Dann werden aber beide Empfänger nichts verstehen, denn wie beim WLAN auch stören sich die Übertragungen gegenseitig. Deshalb muss störungsarme Koexistenz der Systeme sichergestellt sein. Dabei gilt es, einen prinzipiellen Systemunterschied zu überbrücken.

Seit geraumer Zeit gibt es eine Trennung zwischen lizenzierten und lizenzfreien Funksystemen. Bei Ersteren weisen die nationalen Frequenzregulierungsbehörden beispielsweise den Mobilfunknetzbetreibern in Frequenz, Zeit und Raum beschränkte Betriebslizenzen gegen Gebühr zu. Solche Betriebslizenzen werden auch für schmalbandige Bündelfunksysteme wie TETRA oder für Richtfunkverbindungen erteilt.

Allen ist gemein, dass der Lizenzinhaber exklusiver Nutzer des zugewiesenen Frequenzblocks ist. Deshalb schreitet in Deutschland die Aufsichtsbehörde Bundesnetzagentur (BNetzA) ein, wenn ein Mobilfunknetzbetreiber Störungen seiner Funkkanäle meldet, weil diese etwa unerlaubt mitgenutzt werden.

Auf der anderen Seite stehen die lizenzfreien Systeme auf unterschiedlichen Frequenzbändern. Dazu zählen beispielsweise der CB-Funk, DECT-Schnurlostelefone, WLAN, Bluetooth oder drahtlose Signalisierungseinrichtungen wie Überwachungskameras, Fahrzeugschlüssel, Heimautomationsgeräte, Türklingeln und -öffner.

Genau betrachtet sind auch diese Anwendungen nicht lizenzfrei, denn die Bundesnetzagentur hat dafür Allgemeinzuteilungen erlassen: Wenn die Systeme bestimmte Auflagen beispielsweise zur effektiven Sendeleistung, Kanalbreite, Sendedauer und Weiteres einhalten, dürfen sie ohne individuelle Genehmigung verwendet werden.

Für das Einhalten der Auflagen ist der Hersteller oder Inverkehrbringer verantwortlich. Das stellt er mit technischen Maßnahmen sicher und bestätigt es mit dem aufgebrachten CE-Zeichen. Modifiziert der Anwender seine Geräte aber, indem er beispielsweise eine stärker bündelnde Antenne bestückt, dann haftet er fortan selbst, falls sein System andere stört.

Koordiniert funken

Doch zurück zum lizenzierten Mobilfunk: Da der gesamte Netzbetrieb und dessen Planung in einer Hand liegen, gibt es normalerweise keine andere Partei,

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

mit der der Zugang zum Funkkanal zu koordinieren wäre. Alle Mobilfunknormen, aber auch das Bündelfunksystem TETRA, setzen daher auf zentrale Koordination. Die Basis gibt vor, wann welches Funkgerät sendet oder empfängt.

Beispielsweise unterteilt das Mobilfunksystem LTE den Funkkanal in Abschnitte (Slots) von 180 kHz Breite und einer Millisekunde (ms) Dauer [2]. Der Scheduler in jeder LTE-Basisstation (Evolved Node B, kurz eNodeB oder eNB) weist den Teilnehmern ein oder mehrere Slots zu, wenn diese Daten senden wollen. Umgekehrt erfahren die Geräte vom Scheduler, wann sie auf Empfang sein müssen, um Daten zu erhalten. Da der Betrieb eines solchen Funknetzes von den zentralen Basisstationen abhängt und deren Reichweite beschränkt ist, spricht man auch von Zellularfunk.

Durch das zentrale Scheduling innerhalb einer Zelle kann der Funkkanal bei Bedarf nahezu pausenlos genutzt werden. Der Scheduler hat jederzeit volle Kontrolle über alle Teilnehmer und entsprechend effizient ist der Funkbetrieb: In einer voll ausgelasteten Mobilfunkzelle liegt der Summendurchsatz sehr nah am technisch möglichen Maximum. Diese Effizienz kommt den Lizenzinhabern und ihren Kunden zugute. Während erstere ihre Genehmigung mitunter für horrende Summen erworben haben und folglich ihr Betriebsmittel optimal nutzen wollen, profitieren die Nutzer von der prinzipiell hohen Leistungsfähigkeit des Zellularfunks.

In lizenzfreien Bereichen wie dem von WLAN genutzten 2,4-GHz-ISM-Band oder im 5-GHz-Band gibt es jedoch keine zentrale Instanz, die *alle* Funkzellen *verschiedener* Funksysteme und deren Teilnehmer koordinieren könnte. Daher weisen die Regulierungsbehörden die ISM-Nutzer darauf hin, dass sie jederzeit mit Funkstörungen rechnen und diese hinnehmen müssen. Weil keine Gebühren zu entrichten sind, gibt es eben auch keine Garantie für uneingeschränkten, problemlosen Betrieb. Dennoch verlassen sich jeden Tag Millionen von Nutzern auf Bluetooth, WLAN & Co.

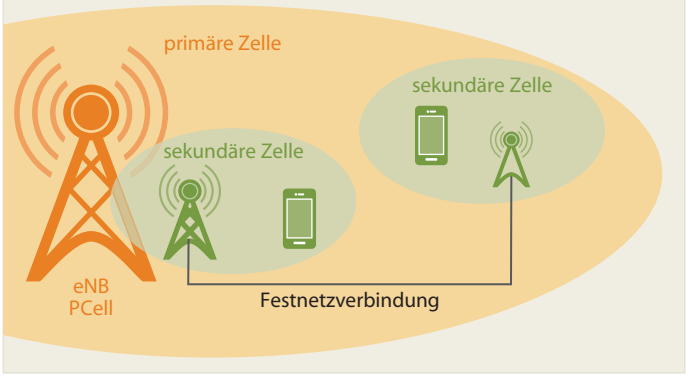
Der unkoordinierte, ungeplante und oftmals spontane Betrieb dieser Systeme funktioniert: mal schlecht, mal recht, aber immerhin, weil den zugrunde liegenden Normen die Fähigkeit zur geteilten Nutzung des Funkkanals eingepflanzt ist. Teilweise wird diese Fähigkeit zur Koexistenz, also zur gemeinsamen Ressourcennutzung, durch regulative Auflagen erzwungen. In Zeiten globaler Märkte finden folglich die schärfsten nationalen Anforderungen Eingang in die Normen, weil so auch laxere Regeln anderer Staaten abgedeckt sind.

Obschon DECT wie LTE fixe Slots für den Zugriff verwenden, können sich benachbarte DECT-Telefone einen gemeinsamen Funkkanal teilen: Sie beobachten kontinuierlich den Funkkanal und vermerken, welche Slots belegt und wie stark die Signale fremder Systeme in jedem Kanal sind. Sobald ein Telefonat läuft, sucht das Gerät die Slots mit dem geringsten Störpegel aus. Weiterhin kommt DECT zugute, dass meistens viel mehr Kanäle zur Verfügung stehen, als gleichzeitig in einem Bereich – etwa einem Häuserblock – verwendet werden.

Auch Bluetooth nutzt zentral koordinierten Zugriff: Wie bei der LTE-Basisstation gibt ein sogenannter Piconet-Controller allen Teilnehmern vor, wann sie zu senden oder zu empfangen haben. Benachbarte Bluetooth-Netze können das gleiche Band mitnutzen, weil alle Teilnehmer einer Bluetooth-Zelle 1600-mal pro Sekunde – alle 625 µs – von einem 1 MHz breiten Funkkanal zu einem anderen springen (Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS). Weil jede Zelle eine andere, quasi zufällige Hüpfsequenz verwendet, gehen sich Nachbarn effizient aus dem Weg. Kollisionen unter Bluetooth-Geräten sind so selten, dass sie in der Praxis nicht auffallen.

Sekundärzellen bei LTE

LAA-LTE nutzt das lizenzfreie 5-GHz-Band, in dem auch WLAN läuft, ausschließlich für sekundäre Zellen. Dort profitieren kompatible Mobilgeräte von einem beschleunigten Download.



Voll unkoordiniert

Das WLAN-Protokoll IEEE 802.11 ist mit seinem Grundprinzip Listen-Before-Talk (LBT) vollständig auf unkoordinierten Mehrbenutzerbetrieb ausgelegt [3]: Bevor ein WLAN-Gerät senden darf, muss es lauschen. Nur wenn der Funkkanal als frei erkannt wurde, darf es einen Zugriffsversuch starten.

Nun wartet jedes Gerät eine zufällige Frist, bei aktuellen WLAN-Generationen typischerweise zwischen 43 und 178 µs. Haben zwei Geräte zufälligerweise die gleiche Zeit gewählt, beginnen sie, gleichzeitig zu senden. Die resultierende Kollision bemerken sie und starten einen neuen Versuch, wobei sie eine andere Frist aus einem jetzt verdoppelten Intervall wählen. Das senkt die Wahrscheinlichkeit einer erneuten Kollision.

Dieses Zugriffsprinzip gilt auch innerhalb einer Zelle, die von einem Access Point (AP) gebildet wird. Er fungiert als Übergang zwischen Funk- (WLAN) und Festnetz (LAN); die Funktion ist bei WLAN-Routern ab Werk integriert. Ob an einem Ort nun 5 APs mit je einem Client oder ein AP mit 9 Clients stehen, macht für die Kollisionswahrscheinlichkeit übrigens keinen Unterschied. In beiden Fällen sind 10 gleichberechtigte Stationen auf demselben Kanal und alle machen LBT.

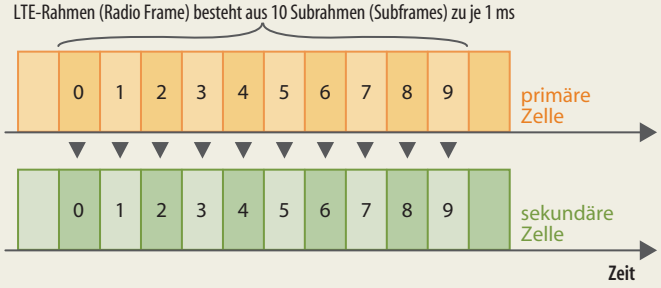
Ein neuer Nachbar

Mit Blick auf fast 500 MHz nahezu weltweit frei verfügbaren Spektrums haben Ericsson, Qualcomm, Huawei und andere vorgeschlagen, LTE fit für das 5-GHz-Band zu machen. Hingegen bietet das völlig überlaufene 2,4-GHz-Band nur rund 80 MHz Bandbreite und wurde erst gar nicht in Betracht gezogen. So beschloss die 3GPP im September 2014 ein Study Item (SI), das untersuchen soll, wie WLAN und LTE im 5-GHz-Band koexistieren können [4, 5, 6]. Das führte ob des Nachbars in spe zu erheblicher Aufregung in der WLAN-Industrie [7, 8].

Der Name Licensed Assisted Access (LAA) deutet an, dass der LTE-Betrieb im lizenzfreien Block per Kontrollnachrichten aus dem lizenzierten Band gesteuert wird. Dort läuft die Primärzelle (Primary Cell, PCell). Frühen Vorschlägen zufolge soll die erste LAA-LTE-Generation das 5-GHz-Band nur für die Abwärtsstrecke

LTE-Übertragungsrahmen

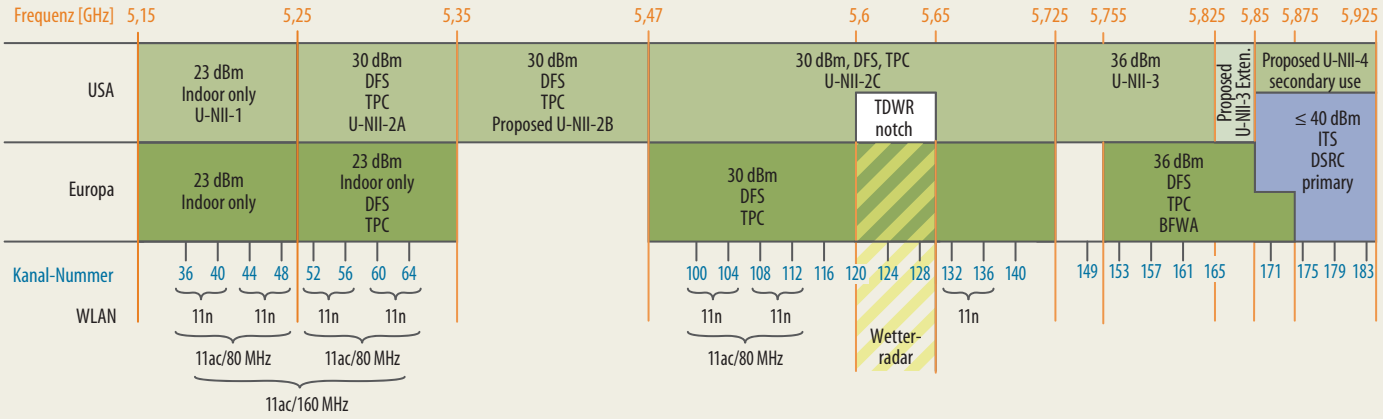
Sekundäre Zellen arbeiten bei LTE synchron zur Primärzelle: Was im Hauptband vorgeht, bestimmt das Geschehen im Nebenband.



© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

5-GHz-Spektrum

Während WLAN im 5-GHz-Band je nach Typ bis zu 160 MHz en bloc belegt, soll sich LAA-LTE mit 20-MHz-Kanälen bescheiden. Die größte Schwierigkeit für beide Systeme ist der DFS-Zwang (Dynamic Frequency Selection): Stationen müssen auf Radarsignale lauschen und bei Vorhandensein den Funkkanal wechseln.



Downlink) von der Basis (eNodeB) zum Mobilgerät mitnutzen. Damit kann der Mobilfunkbetreiber einen Download-Beschleuniger als Sekundärzelle (Secondary Cell, SCell) zuschalten.

Mobilgeräte sollen ausschließlich im lizenzierten Band des Mobilfunkbetreibers senden, also in der PCell, inklusive Kontrollnachrichten wie Empfangsbestätigungen (Acknowledgments, ACK). Sie haben so einen immer verfügbaren Anker. Der parallele SCell-Link macht die gesamte Verbindung dabei geschwindigkeitsmäßig noch asymmetrischer, der Uplink vom Mobilgerät zur Basis wird deutlich langsamer als der Downlink – DSL-Kunden kennen das von ihrem Internetanschluss.

Kanäle gebündelt

Wenn das Mobilgerät Trägerbündelung (Carrier Aggregation, CA) beherrscht, kann die Basis bis zu fünf verschiedene Träger für maximal 100 MHz Gesamtbandbreite zusammenschalten [9]. Dann laufen Daten gleichzeitig auf mehr als einem Träger, beispielsweise in einem 5-MHz-Kanal bei 900 MHz und parallel über einen 20-MHz-Kanal bei 1,8 GHz. Lässt man unterschiedliche Funkausbreitung und -übertragungsbedingungen beiseite, stehen damit 25 MHz zur Verfügung. Im 5-GHz-ISM-Band soll LAA-LTE dagegen ausschließlich 20 MHz breite Kanäle verwenden. 11n-WLAN nutzt dort 20 oder 40 MHz, 11ac belegt gleich 80 MHz. Mit 11ac Wave 2 soll sogar eine mit 160 MHz extrabreite WLAN-Schnellspur kommen.

Natürlich ist Mobilfunknetzbetreibern und -ausrüstern bewusst, dass Facebook & Co. die bislang gewohnte Asymmetrie des Datenverkehrs der Nutzer gehörig in Richtung Symmetrie verschieben. All die nutzergenerierten Fotos und Videos wollen schließlich in die Cloud geladen werden. Daher überrascht es nicht, dass das Study Item auch untersucht, wie sich LAA in der Aufwärtsstrecke (Uplink, UL) realisieren lässt.

Carrier Aggregation erschien erstmals mit dem auch als LTE Advanced (LTE-A) bezeichneten Release 10 der LTE-Mobilfunknorm. Weil sie schon 2011 verabschiedet wurde, könnte man annehmen, dass das Verfahren erprobt ist und es keiner neuen 3GPP-Arbeitsgruppen bedürfte, um LTE im 5-GHz-Band zu nutzen. Aber mit LAA-LTE kommen zusätzliche Anforderungen:

– Einhaltung regulativer Auflagen
– Koexistenz mit benachbarten WLANs
– Koexistenz mit benachbarten LAA-LTE-Zellen

Die Regulierungsbehörden in den USA [10], Südkorea und China schreiben minimale Auflagen für das 5-GHz-Band vor, hauptsächlich eine Sendeleistungsgrenze neben anderen Funkparametern. Das Funkprotokoll und die Sendedauer sind nicht beschränkt.

Die EU und Japan legen demgegenüber erheblich strengere Kriterien an. Die japanische Regulierungsbehörde schreibt beispielsweise vor, dass ein Gerät maximal 4 Millisekunden am Stück senden darf; danach muss es den Funkkanal freigeben. In der EU kommt hinzu, dass jedes Protokoll im 5-GHz-Band Carrier Sensing (CS) nutzen muss, also ein Listen-Before-Talk-Verfahren [11].

Weil die 3GPP keine länder- oder regionalspezifischen Varianten von LAA-LTE entwickeln will, gibt folglich die strenge EU weltweit den Rahmen vor. Damit ist Listen-Before-Talk ein Muss, was Carrier Aggregation für LAA-LTE jedoch vor Probleme stellt: CA ist darauf angewiesen, dass die SCell synchron zur PCell agiert.

Sobald die Basis einem Mobilgerät in der PCell einen Slot für die SCell zuweist, kann das System die Zuweisung nicht mehr verschieben. Mit einer SCell im Mobilfunkband ist das kein Problem, schließlich hat die Basis die volle Kontrolle über beide Spektren; eine Slot-Zuweisung zur 1 ms späteren Verwendung ist also garantiert. Im lizenzfreien Band könnte der Kanal zu diesem Zeitpunkt aber schon von einem anderen System belegt sein. Ist die SCell frei, sollte die Zuweisung also unmittelbar geschehen. CA für LAA-LTE muss folglich wesentlich kurzfristigere Zuweisungen unterstützen, sodass Protokolländerungen nötig werden.

LAA-LTE vs. WLAN

Natürlich weiß die 3GPP um die Bedeutung des 5-GHz-Bandes für die WLAN-Industrie. Zwar liegt das Band heute vielerorts brach. Dennoch ist es nur eine Frage der Zeit, bis die Nutzerflucht aus dem überfüllten 2,4-GHz-Bereich und die Beschränkung der neuen WLAN-Norm IEEE 802.11ac auf 5 GHz dort für mehr Betrieb sorgen werden.

Um auch jene 3GPP-Mitglieder zu überzeugen, die WLAN in großem Maßstab einsetzen, schreibt das 3GPP-Study-Item ausdrücklich vor, dass eine LAA-LTE-Zelle ein 5-GHz-WLAN nicht stärker stören soll, als dies ein benachbartes WLAN täte. Damit geht das SI weit über das hinaus, was zum Beispiel die US-Regulierungsbehörde FCC verlangt. Dort wäre beispielsweise sogar eine Kanal-Dauerbelegung legal.

Nicht zuletzt der EU-Regulierungsvorgabe, das 5-GHz-Band fair zu teilen, ist es zu verdanken, dass das als weltweit einheitliches Funkverfahren geplante LAA-LTE ein wesentlich freundlicherer Nachbar werden dürfte, als dies die US-Regeln verlangen – oder die ähnlich liberalen in China und Korea. Ohnehin liegt es nicht im Interesse der 3GPP, einen Normenkrieg vom Zaun zu brechen, der nur Verlierer zurückließe.

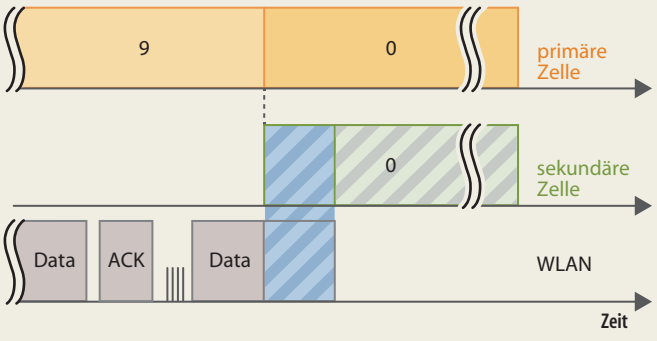
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Listen-Before-Talk

WLAN (unten) arbeitet asynchron: Ist eine Übertragung noch im Gang, während ein LTE-Sekundärslot beginnt, muss die LTE-Basisstation auf ihn verzichten. Denn sie merkt durch Horchen (Listen-Before-Talk), dass der Funkkanal schon belegt ist.



Weil schon die als WLAN-Konkurrent angetretene HiperLAN/2-Norm der ETSI keine Verbreitung erreichte und auch das inzwischen bedeutungslose Wimax (IEEE 802.16) im lizenzfreien Bereich nie zum Einsatz kam, ist klar, dass eine koordinierte, kooperative Spektrumsnutzung nötig ist, um einen ähnlichen Fehlschlag bei LAA-LTE zu vermeiden.

Konkret bedeutet dies, dass LAA-LTE den Funkkanal immer nur für wenige Millisekunden belegen wird, sodass etwa VoIP via WLAN weiterhin möglich bleiben soll. Überdies sorgt LBT hüben wie drüben dafür, dass man sich gegenseitig nicht überfährt, einmal ausgesendete Pakete also nicht mutwillig beschädigt werden.

Um die Synchronisation zwischen SCell und PCell zu wahren, wird LAA-LTE dennoch wohl Funktionen brauchen, mit denen eine Basis den Kanal frühzeitig belegen kann, um Zugriff auf die im Millisekunden-Rhythmus laufenden Subrahmen zu behalten. WLAN ist hingegen wesentlich agiler, da es jederzeit völlig asynchron auf den Funkkanal zugreifen kann.

Nichtsdestotrotz ist die WLAN-Industrie in heller Aufregung. Gruppen im Normengremium IEEE (802.19) und in der Herstellervereinigung Wi-Fi Alliance (WFA) spekulieren schon über die zu erwartenden Auswirkungen von LAA-LTE auf WLAN.

LAA-LTE vs. LAA-LTE

Zweifelsohne ist das Sicherstellen der Koexistenz mit 5-GHz-WLAN ein Muss, dessen Umsetzung Schwierigkeiten bereitet. Eine ebenso herausfordernde Aufgabe ist die Koexistenz von zwei oder mehreren LAA-LTE-Systemen im gleichen Funkkanal: An Flughäfen, Bahnhöfen, Messehallen und anderen hochfrequentierten Orten werden mehrere Mobilfunknetzbetreiber LAA-LTE im gleichen Funkkanal betreiben wollen.

Während der Betrieb in lizenzierten Bändern über die Frequenzzuteilung hinaus keine Koordination zwischen den Netzbetreibern braucht, betreten diese mit gemeinsamer Nutzung lizenzfreier Blöcke Neuland. Selbstverständlich haben die Ausrüster Interesse daran, dass ihre Kunden die lizenzfreien Kanäle ebenso gut nutzen können wie die lizenzierten.

Ob LAA-LTE-Systeme über das passive LBT hinaus aktive Funktionen zur Abstimmung über die Kanalnutzung brauchen werden, ist noch nicht klar. Denkbar wäre, dass LTE-Basen im 5-GHz-Band Kontrollnachrichten austauschen, um beispielsweise die für WLAN typischen Paketkollisionen zu vermeiden. Schwierig wird solch ein Nachrichtenaustausch an den Zellrändern, wenn die Basen unterschiedlicher Betreiber sich gegenseitig nicht empfangen können. Clients am Rand des Versorgungsbereichs sitzen zwischen allen Stühlen, wenn dort die Basis eines anderen Netzbetreibers hereinfunkt.

Angesichts des Aufwandes liegt die Frage auf der Hand, warum ein Mobilfunk-Provider überhaupt auf LAA-LTE setzen sollte, statt einfach einen zweiten Datenkanal per WLAN aufzumachen. Dieses Prinzip hat schließlich Bluetooth 3.0 schon 2009 mit seinem WLAN-Offload-Channel vorgesehen [12].

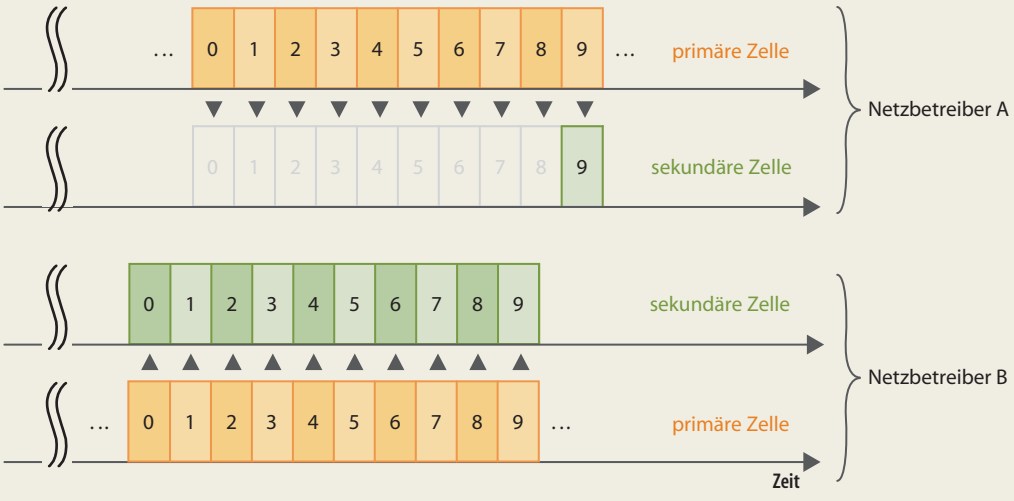
Ein Vorteil besteht in LAA-LTEs nahtloser Integration von lizenziertem und lizenzfreiem Spektrum. Aus Administratorsicht handelt es sich bei beiden um die gleiche Technik, sodass keine unterschiedlichen Netzelemente zu verwalten sind. Der Betreiber kann das zusätzliche Band also leichter in sein Netz integrieren als die WLAN-Parallelspur.

Ferner bietet die immer vorhandene Verbindung im lizenzierten Bereich eine jederzeit verfügbare Rückfallebene, falls es im lizenzfreien Band stockt: Eine Paketwiederholung ohne Protokollwechsel fällt leichter, als wenn sich neben dem Band auch noch die Übertragungsart ändert.

Außerdem könnte LAA-LTE den Akku mehr schonen als ein sich unabhängig ein- und ausschaltendes WLAN-Modul. Schließlich erhoffen sich die LAA-LTE-Befürworter eine höhere Übertragungseffizienz als beim WLAN, also höheren Durchsatz. Das zentral koordinierte LAA-LTE verspricht immerhin kollisionsfreien Kanalzugriff, den dicht aufgestellte WLANs nicht bieten können. Letzteres ist übrigens der Existenzgrund für die 802.11-Arbeitsgruppe TGax: Sie soll das WLAN-Protokoll bei hoher Stationsdichte auf mehr Effizienz trimmen. Ob sich diese Verbesserung oder LAA-LTE schneller durchsetzt, wird sich letztlich im Markt entscheiden.

Mehrere LTE-Primärzellen

Wenn zwei LTE-Provider Sekundärzellen auf demselben 5-GHz-Kanal öffnen wollen, müssen sie sich das Spektrum teilen: Wer zuerst einen Sekundärslot belegt, gewinnt. Der andere muss warten, weil er wegen Listen-Before-Talk merkt, dass der Kanal belegt ist.



WLAN bleibt

LAA-LTE weicht die bisherige Trennung zwischen WLAN für

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Zentralistisches WLAN

Da sich Kollisionen im WLAN nicht von vornherein ausschließen lassen, gab es Ansätze, das WLAN-Protokoll um zentral koordinierte Verfahren zu erweitern (Point Coordination Function, PCF, und Hybrid Coordinator Function Controlled Channel Access, HCCA).

Keines hat es in Produkte geschafft: PCF nicht, weil zentral koordinierte Protokolle ohne eine zusätzliche Abstimmung der Basisstationen über ein anderes Medium einen gemeinsamen Funkkanal eben doch nicht effizient teilen könnten. Wohnungsnachbarn müssten ihre APs per Kabel koppeln, damit diese sich abstimmen. Sobald aber ein AP nicht mitmacht oder ein mobiler, unkoordinierter AP – etwa ein Smartphone mit WLAN-Tethering – auftaucht, wäre die aufwendig eingerichtete Abstimmung hinüber.

Eine Koordination über den Funkkanal wäre mit HCCA möglich. Aber dafür müssten entweder die beteiligten APs in gegenseitiger Funkreichweite sein oder Clients am Rand des Netzes zwischen den benachbarten APs vermitteln. Sobald der Nachbar aber seinen Laptop zuklappt, wäre die Koordination schon wieder dahin.

das lizenzfreie und LTE für das lizenzierte Spektrum auf. Weil sich der gewohnte exklusive und zentralistische Mobilfunkbetrieb im 5-GHz-Band aber nicht einfach fortführen lässt, werden wahrscheinlich WLAN-ähnliche Prinzipien in LAA-LTE Einzug halten. Das muss allein schon deshalb geschehen, damit LAA-LTE mit seinesgleichen koexistieren und einen Funkkanal teilen kann. Die verbesserte Koexistenz mit WLAN ist dabei eine herzlich willkommene Mitgift. Schon wegen seiner weiten Verbreitung und des komplett anderen Grundprinzips steht nicht zu erwarten, dass WLAN eines Tages durch LAA-LTE ersetzt wird. (ea)

Literatur

[1] Ericsson Mobility Report, August 2014, alle Literatur siehe Link unten

[2] Dr. Michael Meyer, Siebenmeilenfunk, LTE setzt neue Maßstäbe im Mobilfunk, c't 25/10, S. 196

[3] Dr. Alfred Arnold, Funk-Beschleuniger, Wie proprietäre Kniffe den WLAN-Durchsatz hochtreiben, c't 21/2005, S. 158

[4] 3GPP, LTE in unlicensed spectrum, 3GPP-Pressemeldung, Juni 2014

[5] D. Flore, Initial priorities for the evolution of LTE in Release-13, 3GPP Pressemeldung, September 2014

[6] Ericsson, Qualcomm, Huawei und Alcatel-Lucent, Study on Licensed-Assisted Access using LTE, 3GPP Beitrag RP-141664, Sep. 14

[7] H. Kang, Draft of CUB SG Press Release, IEEE 802.19 Beitrag 19-14/0088r0, Dezember 2014

[8] P. Nikolich, S. Shellhammer, S. Filin, A. Myles, P. Ecclesine, A. N. Mody und V. Erceg, Coexistence Lessons Learned, IEEE 802.19 Beitrag 19-14/0080r2, November 2014

[9] Dr. Michael Meyer, Dr. Christian Hoymann, Genug ist nicht genug, c't 16/11, S. 170

[10] Federal Communications Commission, General technical requirements, Abschnitt 47, Kapitel 15, Absatz E

[11] ETSI, EN 301 893 – Broadband Radio Access Networks (BRAN), 5 GHz high performance RLAN […], Version 1.7.1

[12] Guido R. Hiertz, Dr. Dee Denteneer, Bluetooth mit Beiwagen, siehe Link

Die Autoren forschen bei Ericsson an Funkprotokollen.

c't Literatur: ct.de/yu1n

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Gerhard Völkl

Welt im Blick

Interaktive Landkarten in Webseiten mit OpenLayers 3

Die freie JavaScript-Bibliothek OpenLayers 3 vereint Kartenmaterial von Bing, OpenStreetMap und weiteren Quellen. In Kombination mit frei verfügbaren Geodaten-Diensten entstehen daraus mit Leichtigkeit Web-Anwendungen für Navigation und Orientierung.

Mit den Programmierschnittstellen von Google Maps, Bing Maps und OpenStreetMap lassen sich Landkarten erfreulich leicht in Webseiten einbetten. Möchte man aber herstellerunabhängig sein, sprich: mit nur einem API arbeiten, wird es schwieriger. Die wohl bekannteste freie JavaScript-Bibliothek für diesen Anwendungsfall ist OpenLayers. Die aktuelle Version 3 bezieht die modernen Gestaltungsmöglichkeiten von Webseiten mit ein, beispielsweise HTML5 oder WebGL. Dank Touch-Unterstützung lassen sich OpenLayers-Anwendungen auch auf Tablets oder Smartphones gut bedienen.

Das Folgende zeigt, wie man Karten darstellt, Markierungen darauf setzt, sie mit einer Beschreibung versieht, Web Map Services einbindet und einiges mehr.

Zeichnen

Der erste Schritt zur eigenen OpenLayers-Web-Anwendung ist eine einfache Landkarte. Dazu muss man erst einmal die OpenLayers-Bibliothek und die dazugehörigen Stylesheets laden:

```
<script src="http://openlayers.org/en/v3.0.0/build/ol.js"></script>
<link rel="stylesheet"
  href="http://openlayers.org/en/v3.0.0/css/ol.css">
```


© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Die Stelle, an der die Landkarte auf der Webseite angezeigt werden soll, markiert ein -Element:

```
<div id="map"
  style="height:400px; width:100%">
</div>
```

Das Zeichnen der Karte übernimmt das OpenLayers-Objekt ol.Map, das über die eben vergebene ID herausfindet, welches HTML-Element es dafür verwenden soll. Diese ID übergibt man als Parameter target:

```
var map = new ol.Map({
  target: 'map',
  layers: [
    new ol.layer.Tile({
      source: new ol.source.OSM()
    })
  ],
  view: new ol.View({
    center: ol.proj.transform(
     [12.0969, 49.0172], 'EPSG:4326',
     'EPSG:3857'),
    zoom: 10
  })
});
```

Der Parameter layers enthält eine Liste der Ebenen, aus denen die Karte bestehen soll. Im obigen Beispiel sind das die Kacheln (ol.layer.Tile) aus einer OpenStreepMap-Karte (ol.source.OSM). Außer den Kartenebenen vom Typ Tile kennt OpenLayers noch die Typen Image (Karte besteht aus einem einzigen Bild) und Vector (Punkte, Linien, Flächen).

Der Parameter view legt den sichtbaren Kartenausschnitt fest. Eine ol.View definiert durch ihre Attribute das Zentrum (center) der Karte, ihre Drehung (rotation) sowie die Auflösung (resolution) in den Einheiten der gewählten Projektion (projection) pro Pixel beziehungsweise die Zoom-Stufe (zoom).

Möchte man das Zentrum der Karte in Längen- und Breitengraden festlegen, beispielsweise 12,0969 und 49,0172, funktioniert das nicht ohne Weiteres. Der Grund: OpenStreetMap arbeitet mit einem anderen Koordinatensystem. Damit man die unzähligen, verschiedenen Koordinatensysteme unterscheiden kann, hat das Industriegremium European Petroleum Survey Group Geodesy (www.epsg.org) jedem eine eindeutige Nummer, den EPSG-Code, verpasst. Koordinaten in Längen- und Breitengraden haben den Code EPSG:4326 und das von OpenStreetMap verwendete System (Spherical Mercator) EPSG:3857. ol.proj.transform() rechnet die Koordinaten vom einen System ins andere um.

Das ScaleLine-Steuerelement blendet ein Maßstabslineal auf der Karte ein.

Mit welcher Methode das ol.Map-Objekt die Karte auf den Bildschirm zeichnet, hängt von den Fähigkeiten des verwendeten Browsers ab. Seit HTML5 gibt es das <canvas>-Element, ein Bereich auf dem Bildschirm, in den JavaScript direkt zeichnen kann. Wenn dieses vorhanden ist, ist es für OpenLayers die erste Wahl. Beim Internet Explorer gab es <canvas> nicht vor der Version 9. Dann ahmt OpenLayers mit anderen HTML-Elementen das <canvas> nach, was aber Funktion und Geschwindigkeit einschränkt. Zum Beispiel ist kein Arbeiten mehr mit Layern vom Typ Vector möglich. Neue Browser, etwa Internet Explorer 11 und die aktuellen Versionen von Google Chrome, Firefox und Safari, gestatten über WebGL den schnellen Zugriff auf die Grafikhardware.

Steuern

Standardmäßig blendet ol.Map zwei Steuerelemente auf der Karte ein: ein ol.control.Zoom zum Rein- und Rauszoomen sowie ol.control.Attribution für Quellenangaben. Weitere lassen sich über die ol.Map-Funktion addControl() hinzufügen, zum Beispiel ein Maßstabslineal, das sich automatisch der Zoomstufe anpasst:

```
map.addControl(new
  ol.control.ScaleLine());
```

Damit ist der Fundus an Steuerelementen noch nicht erschöpft: ol.control.FullScreen repräsentiert zum Beispiel einen Knopf, mit dem der Anwender zwischen Vollbild und dem normalen Browser-Bild umschalten kann. ol.control.MousePosition zeigt die Koordinaten an, über der sich der Mauszeiger befindet. ol.control.ZoomSlider ist ein Schieberegler fürs Zoomen. Nach dem Drücken des Knopfes ol.control.ZoomToExtent(extent) zeigt die Karte einen über ol.Extent (linke, obere, rechte und untere Koordinate) begrenzten Ausschnitt an.

Markieren

Damit der Anwender einen Punkt durch Klicken auf die Karte markieren kann, muss man der Karte die Interaktion ol.interaction.Draw mit dem Parameter type gleich 'Point' hinzufügen:

```
var geoJSONSource = new
ol.source.GeoJSON();
var drawInteraction =
  new ol.interaction.Draw({
    type: 'Point',
    source: geoJSONSource
  });
map.addInteraction(drawInteraction);
```

Darüber hinaus kann man mit OpenLayers den Anwender Linienzüge ('LineString') und Flächen ('Polygon') zeichnen lassen. Sollen mehrere Punkte, Linienzüge oder Flächen hintereinander gezeichnet werden, verwendet man 'MultiPoint', 'MultiLineString' oder 'MultiPolygon'.

Jedes Markieren eines Punktes führt nun dazu, dass die geografische Position in geoJSONSource aufgezeichnet wird. Klickt man beispielsweise auf das Gebäude des Heise Zeitschriften Verlags, enthält geoJSONSource danach

```
{
  type: 'FeatureCollection',
  features: [
    {
      type: 'Feature',
      geometry: {
        type: 'Point',
        coordinates: [
          1092040.8131308786,
          6870200.009798479
        ]
      },
      properties: {}
    }
  ]
}
```

Jedes weitere Markieren erweitert das Array im Attribut features um ein neues Feature. Bitte nicht verwirren lassen: Der Begriff „Feature“ ist in der Geoinformatik in etwa gleichbedeutend mit dem Wort „Objekt“. Wenn man in der OpenLayers-Dokumentation auf „Feature“ stößt, hat das nichts mit einer zusätzlichen Funktion oder Ähnlichem zu tun.

Die markierten Punkte erscheinen noch nicht auf der Karte. Das holt ein neuer Layer für Vektorgrafiken nach, der als Datenquelle das GeoJSON-Objekt erhält:

```
var geoJSONLayer =
  new ol.layer.Vector({
    source: geoJSONSource
  });
map.addLayer(geoJSONLayer);
```

Nun werden die Markierungen nach jedem Klick als kleine blaue Kreise dargestellt.

Möchte man stattdessen lieber einen roten Kreis mit einem Radius von 5 Pixeln, der mit 10 Prozent Rot gefüllt ist, übergibt man dem Vector eine Stilangabe wie folgt:

```
new ol.layer.Vector({
  source: geoJSONSource,
  style: [new ol.style.Style({
    image: new ol.style.Circle({
      radius: 5,
      fill: new ol.style.Fill(
        { color: 'rgba(255, 0, 0, 0.1)' }),
      stroke: new ol.style.Stroke(
        { color: 'red', width: 1 })
    })
  })]
});
```

Eine Markierung allein ist nicht sehr hilfreich. Schöner wird sie mit einer Beschriftung. Der Nutzer soll den gewünschten Namen eingeben können, just nachdem er die Markierung gesetzt hat. Dazu bietet es sich an, das Ereignis 'drawend' abzufangen, das das ol.interaction.Draw-Objekt auslöst, sobald es den Kreis gezeichnet hat:

```
drawInteraction.on('drawend',
  function (evt) {
    var newFeature = evt.feature;
    var title = prompt("Neue Location",
                       "<Neuer Name>");
    newFeature.setProperties({
      title: title,
      id: geoJSONSource
        .getFeatures().length
    });
    // neues Feature lokal oder
    // zentral speichern ...
  });
```

Das an den Ereignishandler übergebene Objekt enthält im Attribut feature die GeoJSON-Daten der Markierung. Nach der Eingabe der Beschreibung über den JavaScript-prompt() weist setProperties() die Beschreibung der Eigenschaft properties.title des Features zu und vergibt zusätzlich noch eine eindeutige Kennung (properties.id), die sich aus der Anzahl bisher gesetzter Markierungen ergibt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Danach sieht das neue Feature (gekürzt) wie folgt aus:

```
{
  type: 'Feature',
  geometry: { ... },
  properties: {
    title: 'Heise Zeitschriften Verlag',
    id: 1
  }
}
```

Im Beispielcode zu diesem Artikel speichert die Funktion saveLocalJSON() die Liste der Markierungen in localStorage. Die Daten könnte man auch zentral auf einem Webserver ablegen, um sie dauerhaft zu bewahren.

Stylish

Der Text ist zwar jetzt gespeichert, aber noch nicht auf dem Bildschirm zu sehen. Leider kann man dem obigen ol.layer.Vector nicht einfach zusätzlich den Beschriftungstext mitgeben, weil die Beschriftung ja bei jeder zu zeichnenden Markierung eine andere ist. Zum Glück lässt sich der style-Parameter auch aus einer Funktion speisen, die OpenLayers für jede im Vektor-Layer enthaltene Markierung mit dem jeweiligen ol.Feature als Parameter aufruft (siehe Listing unten rechts). Die Funktion createPointStyle() erzeugt daraus das passende ol.style.Style-Objekt (das wiederum im Parameter text die Beschriftung erhält) und gibt es zurück.

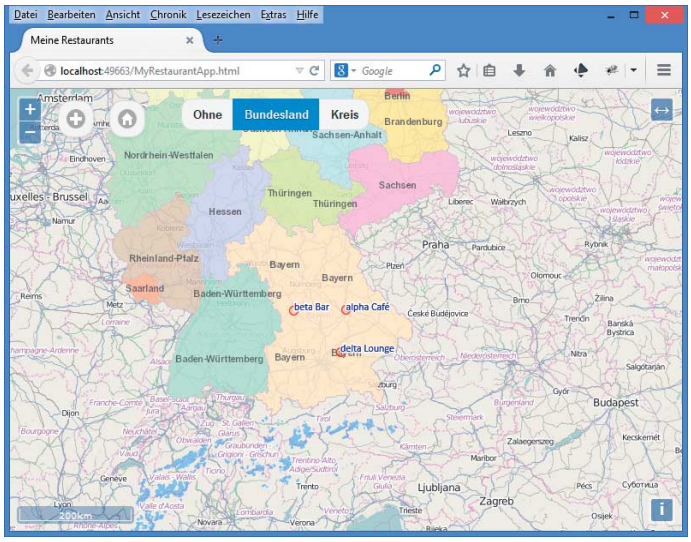
Damit ändert sich das Erzeugen des Vektor-Layers auf folgenden Code:

```
new ol.layer.Vector({
 source: geoJSONSource,
 style: createPointStyle
});
```

Grenzen ziehen

Als Nächstes soll die Karte die Umrisse der Bundesländer zeigen. Die Daten bekommt man kostenlos beim Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de). Das BKG stellt die Karten per WMS-Dienst (Web Map Service) zur Verfügung. WMS ist ein Übertragungsstandard für Kartenkacheln, den viele IT-Hersteller unter dem Dach des Open Geospatial Consortium (OGC, www.opengeospatial.org) unterstützen.

OpenLayers gestattet den Zugriff auf derlei Quellen über das Objekt ol.sources.TileWMS. Ein neuer



Mit Hilfe des Web-Map-Services des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie lassen sich zum Beispiel die Grenzen der Bundesländer über eine Karte legen.

Kachel-Layer mit den Bundesländern ist leicht erzeugt:

```
var borderLayer = new ol.layer.Tile({
  source: new ol.source.TileWMS({
    params: {
      'LAYERS': '0', // Bundesländer
      'FORMAT': 'image/png'
    },
    url: 'http://sg.geodaten↗
                zentrum.de/wms_vg2500?',
    attributions: [new ol.Attribution({
      html: '&copy; ' +
        '<a href="http://www.↗
                        bkg.bund.de">' +
        'BKG</a>'
      })],
    crossOrigin: 'anonymous'
  }),
  opacity: 0.8
})
```

Das wichtigste Attribut für ol.sources.TileWMS ist url, die Adresse, unter der OpenLayers die Kartenkacheln abrufen kann. Die meisten WMS-Dienste erfordern darüber hinaus weitere Parameter. In diesem Fall sind das der Parameter LAYERS, der definiert, welche Verwaltungsgrenzen (0 = Bundesländer) geliefert werden sollen, und der Parameter FORMAT für das Pixel-Format der Bildkacheln. Im Beispiel sollen die Umrisse der Bundesländer leicht transparent über der Karte liegen. Dies steuert das Attribut opacity: Sein Wert kann zwischen 0 (unsichtbar) und 1 (deckend) liegen.

Um die Herkunft des Kartenmaterials anzuzeigen, bedient man sich der Eigenschaft attributions, der man ein Objekt vom Typ ol.Attribution zuweist. Der hinterlegte HTML-Code erscheint, wenn der Anwender in der Karte auf den Knopf mit dem kleinen i drückt.

Da die Kartendaten von einer fremden Domain kommen, muss man dem Browser derlei Zugriffe explizit über den Parameter crossOrigin erlauben [1]. Im Beispiel ist er "anonymous", weil die Domain-übergreifenden Zugriffe keiner Authentifizierung bedürfen.

Wo bin ich?

Kartengestützte Web-Anwendungen sind normalerweise erst dann so richtig nützlich, wenn sie die aktuelle Position des Anwenders kennen. Browser stellen für Standortabfragen das Geolocation-API zur Verfügung [2], das OpenLayers über das Objekt ol.Geolocation abstrahiert:

```
var myGeolocation =
  new ol.Geolocation({
    projection:
      map.getView().getProjection(),
    trackingOptions: {
      maximumAge: 10000,
      enableHighAccuracy: true,
      timeout: 600000
    }
});
```

Damit das ol.Geolocation-Objekt die Koordinaten des Standorts in einem zur Kartenprojektion passenden Format ausliefert, übergibt man ihm die Projektion der Karte über den Parameter projection.

Die Werte im Parameter trackingOptions reicht OpenLayers an das Geolocation-API weiter: maximumAge gibt das maximale Alter einer Positionsangabe in Millisekunden an. Ist enableHighAccuracy gleich true, sind die Standortangaben so präzise wie möglich – beispielsweise weil GPS statt WLAN-Triangulation zum Einsatz kommt –, aber deren Ermittlung benötigt mehr Energie (Stichwort: Akkulaufzeit). Der Parameter timeout bestimmt, wie viel Millisekunden der Browser maximal für eine Positionsermittlung benötigen darf.

Zum Abfragen der aktuellen Position dient die Funktion myGeolocation.getPosition(). Innerhalb einer Anwendung ist es allerdings meist sinnvoller, auf Änderungen der Position zu reagieren, als den Standort ständig abzufragen. Dafür bindet man den 'change'-Ereignishandler an das ol.Geolocation-Objekt:

```
function createPointStyle(feature) {
  var style = new ol.style.Style({
    image: new ol.style.Circle({
      radius: 5,
      fill: new ol.style.Fill({ color: 'rgba(255, 0, 0, 0.1)' }),
      stroke: new ol.style.Stroke({ color: 'red', width: 1 })
    }),
    text: new ol.style.Text({
      textAlign: 'Center',
      textBaseline: 'Middle',
      font: '13px sans-serif',
      text: feature.get('title') || 'unbenannt',
      fill: new ol.style.Fill({ color: 'blue' }),
      stroke: new ol.style.Stroke({ color: '#fff', width: 3}),
      offsetX: 0,
      offsetY: 0,
      rotation: -Math.PI / 4 /* 45° gegen den Uhrzeigersinn gedreht */
    })
  });
  return [style];
};
```

Die Funktion createPointStyle() erzeugt aus dem übergebenen Feature einen Kreis nebst Beschriftung.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Kartenquellen für ol.Vector

Objekt	Beschreibung
GeoJSON (ol.source.GeoJSON)	die Daten liegen als GeoJSON-Objekt vor
TopoJSON (ol.source.TopoJSON)	TopoJSON ist eine Erweiterung von GeoJSON. In GeoJSON hat jedes Objekt seine eigene geometrische Darstellung, bei Gebäuden etwa besteht jedes aus einer separaten Fläche. Im Unterschied dazu setzt TopoJSON die Geometrie aus Linien zusammen, die sich Objekte teilen können. Grenzen zwei Gebäude aneinander, so ist es dieselbe Linie. Vorteil: Die Datenmenge reduziert sich und Beziehungen zwischen den Objekten (Topologie) sind einfacher zu erkennen. (D3JS https://github.com/mbostock/topojson)
GPS Exchange Format (ol.source.GPX)	lizenzfreies Format, mit dem man GPS-Daten zwischen verschiedenen Programmen und Geräten austauschen kann (www.topografix.com/gpx.asp)
IGC (ol.source.IGC)	Format zur Aufzeichnung des zurückgelegten Weges, ursprünglich aus der Fliegerei
KML (ol.source.KML)	standardisiertes Format zur Darstellung von Objekten mit geografischem Bezug (www.opengeospatial.org/standards/kml); wird von Google Earth und anderen verwendet
OpenStreetMap Daten (ol.source.OSMXML)	man kann sich nicht nur die Karten von OpenStreetMap ansehen, sondern auch die dazugehörigen XML-Daten im OSM-Format herunterladen
Vektor-Datenquelle auf Server (ol.source.ServerVector)	hierfür definiert man eine eigene Funktion, die die einzelnen Elemente von einem Server liest

Interaktionsobjekte

Objekt (ol.interaction …)	Beschreibung
DragRotate	Rotieren der Karte, indem der Anwender darauf klickt und bei gedrückter Alt- oder Shift-Taste die Maus verschiebt
DoubleClickZoom	Zoomen der Karte bei Doppelklick
DragPan	Verschieben des Kartenausschnitts
PinchRotate	Rotieren der Karte durch untereinander Verdrehen von zwei Fingern auf dem Touch-Bildschirm
PinchZoom	Zoomen der Karte durch Auseinanderziehen von zwei Fingern auf einem Touch-Bildschirm
KeyboardPan	Verschieben mit den Pfeiltasten
KeyboardZoom	Zoomen mit den Tasten „+“ und „–“
MouseWheelZoom	Zoomen mit dem Mausrad
DragZoom	Zoomen durch Anklicken und Verschieben der Karte gedrückter Shift-Taste
DragAndDrop	reagiert, wenn der Anwender Dateien auf die Karte zieht
DragBox	Der Anwender kann ein Rechteck auf den Bildschirm zeichnen. Was dann mit diesem Bereich geschehen soll, kann man per JavaScript festlegen (nur bei Geräten mit Mausbedienung).
Draw	Zeichnen neuer Kartenelemente
Modify	Ändern von Kartenelementen
Select	Auswählen von Kartenelementen

```
function locationChanged(loc) {
  // ...
}
myGeolocation.on('change',
  locationChanged);
```

Im Beispielprogramm soll ein Kreis an der aktuellen Position des Anwenders erscheinen. So ein neuer Kreis ließe sich leicht mit

```
var accuracyFeature = new ol.Feature();
```

erzeugen und bei jedem Ereignis mit den neuen Koordinaten füttern.

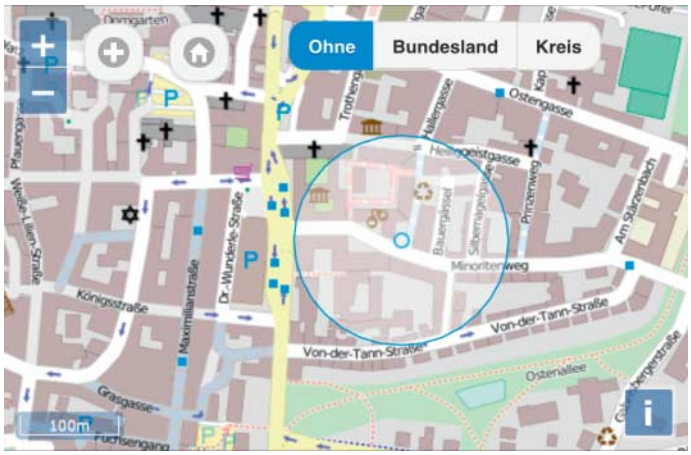
Noch einfacher geht es jedoch über den sogenannten Binding-Mechanismus, den alle OpenLayers-Objekte nach dem Observable-Entwurfsmuster implementieren:

```
accuracyFeature.bindTo('geometry',
  myGeolocation, 'accuracyGeometry');
```

Dieser Aufruf verbindet das Attribut geometry von accuracyFeature mit dem Attribut accuracyGeometry von myGeolocation. Sobald sich accuracyGeometry ändert, weist OpenLayers seinen Wert geometry zu.

accuracyGeometry repräsentiert einen Kreis, dessen Radius die Genauigkeit der Positionsbestimmung in Metern angibt und dessen Mittelpunkt die Koordinaten des Standorts. Zeichnet man diesen Kreis auf die Karte, befindet sich der Anwender mit hoher Wahrscheinlichkeit innerhalb davon.

Das Binding funktioniert nicht nur zu OpenLayers-Objekten, sondern zu allen JavaScript-Objekten. Praktisch ist das vor allem, wenn veränderliche Werte in der Bedienoberfläche zu sehen sein sollen: Einfach das HTML-Element mit dem gewünschten OpenLayers-Objekt verbinden, fertig [3].



Die Beispiel-Anwendung zeigt den Standort des Anwenders als Kreis auf der Karte an.

Fehlt noch der Mittelpunkt des Genauigkeitskreises:

```
var positionFeature = new ol.Feature();
positionFeature.bindTo('geometry',
  myGeolocation, 'position')
  .transform(
    function () { },
    function (coordinates) {
      return coordinates
        ? new ol.geom.Point(coordinates)
        : null;
    }
  );
```

bindTo() liefert einen ol.ObjectAccessor zurück, mit dessen transform()-Methode man sich in den Kopiervorgang einmischen kann. In diesem Fall wandelt sie die in myGeolocation.position enthaltenen ol.coordinates in einen Punkt (ol.geom.Point) um, damit dieser als Mittelpunkt des Genauigkeitskreises auf dem Bildschirm erscheinen kann.

Um die beiden Kreise in der Karte anzuzeigen, könnte man einen eigenen Vector-Layer definieren. Dann aber müsste die gesamte Karte bei jeder Standortaktualisierung neu gezeichnet werden. Das ist teuer und unnötig. Für solche Fälle eignet sich der Typ ol.FeatureOverlay besser. Es bekommt im Parameter map die Karte übergeben, über die er die zu zeichnenden Features legen soll, und in features die Zeichnungselemente:

```
var featuresOverlay =
  new ol.FeatureOverlay({
    map: map,
    features: [
      accuracyFeature,
      positionFeature
    ]
  });
```

Epilog

Vorbei die Zeiten, in denen man sich mit x verschiedenen APIs anfreunden musste. Dank der übersichtlichen einheitlichen Programmierschnittstelle von OpenLayers lassen sich zahlreiche Datenquellen schnell zu einer schnieken Kartenanwendung fürs Web zusammenführen.

Wenn Ihnen OpenStreetMap & Co. als Datenquellen nicht zum Experimentieren genügen, schauen Sie doch zum Beispiel mal bei www.sharegeo.ac.uk vorbei; dort sind Dutzende gelistet. Weitere finden Sie über den c’t-Link. (ola)

Literatur

[1] Cross-Origin Resource Sharing: http://de.wikipedia.org/wiki/Cross-Origin_Resource_Sharing

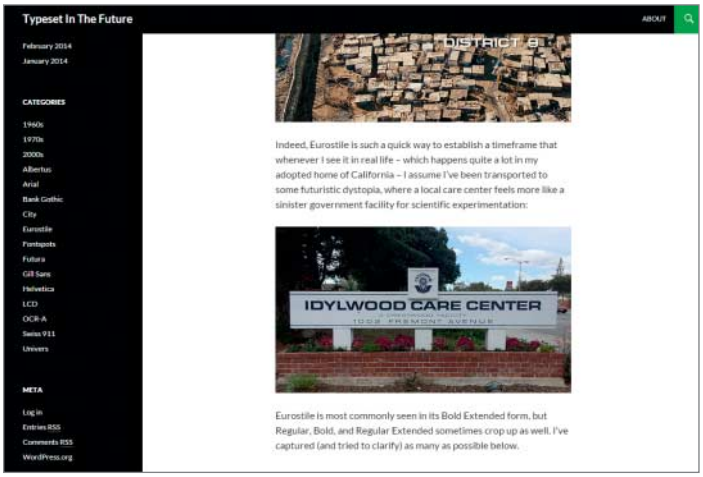
[2] Oliver Lau, c’t Longitude, Programmierung eines Google-Latitude-Klons, c’t 14/14, S. 160

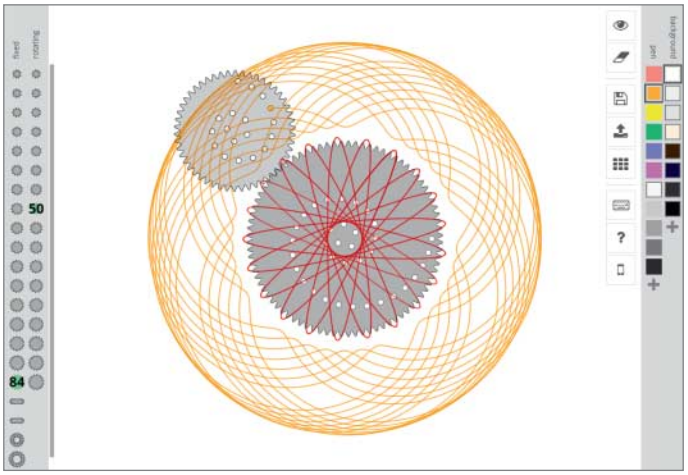
[3] OpenLayers 3, Bind HTML input example: http://openlayers.org/en/v3.0.0/examples/bind-input.html

[4] OL3, under the hood: http://twpayne.github.io/ol3-under-the-hood/

c’t Beispielcode und Literatur: ct.de/ygbh

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag





Futuristische Fonts

http://typesetinthefuture.com

Wenn Dave Addey der Groteskschrift Eurostile Bold Extended begegnet, versetzt ihn das sofort in eine futuristische Dystopie: Durch das in Eurostil gesetzte Schild wirkt die Kindertagesstätte eher wie eine „unheimliche Regierungseinrichtung für wissenschaftliche Experimente". Zu sehen ist die Schriftart sonst nämlich in düsteren Filmen, die in der Zukunft spielen. Addey weiß das ganz genau, in seinem Blog **Typeset In The Future** befasst er sich ausführlich mit Schriftarten und Symbolen in Scifi-Streifen. Die unterhaltsamen Texte und Bilder ergründen, wie Filmemacher mit bestimmten Fonts ihre Geschichten erzählen. Dabei greifen sie oft auf gewisse Klischees zurück: Spielt ein Film in der Zukunft, ist die Eurostile Bold Extended nicht weit.

Bemerkenswerte Ausnahme ist *Alien*: In Ridley Scotts Science-Fiction-Klassiker begegnet Ellen Ripley zwar einem fiesen Außerirdischen – aber nicht ein einziges Mal der Eurostile. Welche Schriftarten und Symbole die Nostromos stattdessen verschönern, hat sich Abbey natürlich ganz genau angeguckt. (dbe)

Der Hunger treibt's rein

http://amateurkochfotos.tumblr.com

In der Werbung sieht Essen immer unfassbar lecker aus: Das zartrosa Fleisch wirkt saftig und das sorgfältig drapierte Gemüse frisch.

Doch die Realität auf dem eigenen Teller ist oft hässlich, weil hier keine Foodstylisten tricksen. Vielen Hobbyköchen ist das egal, sie halten ihre Speisen trotzdem auf unscharfen Bildern für die Nachwelt fest. Diese Momentaufnahmen kulinarischer Schrecklichkeiten sammelt das Tumblr-Blog **Amateurkochfotos**: Zu bestaunen sind dort verbrannte Klumpen, schrumpliges Fleisch oder in grelles Blitzlicht getauchte Fleischwürste.

Unter den Fotos ist direkt das Rezept zum Nachkochen verlinkt – Sie können also beweisen, dass Ihr Essen fotogener gelingt als die Vorlagen im Blog. Sieht das Abendbrot dann doch erschreckend unappetitlich aus, können Sie den Blog-Betreibern ein Beweisfoto schicken. Mit etwas Glück landen die selbst gemachten Crostini dann zwischen „Nudeln in Schokopudding" und „gefüllten Schinkenröllchen". (dbe)

Und was machst du so?

http://wasmachendieda.de

Eigentlich haben wir oft nur eine ungefähre Ahnung davon, was andere den lieben langen (Arbeits)tag so machen. Wie sieht wohl der Alltag einer Dragqueen aus oder der eines Marathonläufers, der einer Rezitatorin? Oder der eines Foodstylisten, der sein Essen erst kocht und dann für Fotos herrichtet?

Die Autoren Isabel Bogdan und Maximilian Buddenbohm reden mit Menschen über ihre Leidenschaften und stellen die Frage: **Was machen die da?** Die Antworten veröffentlichen sie als reichlich bebilderte Texte. Spannend sind nicht nur die exotischen Berufe, sondern etwa auch die Arbeit eines Zahnarztes: Der erzählt von seiner Vorliebe für das Handwerk und davon, wie eng Holz und Knochen verwandt seien. Eine Schuhverkäuferin berichtet, wie sie ihren eigenen Laden eröffnete und sich damit einen Traum erfüllte. Und ein Schriftsteller verrät, dass er momentan mehr vorliest als schreibt.

Wer selbst einer erzählenswerten Beschäftigung nachgeht oder in seiner Freizeit mit Leidenschaft Ungewöhnliches tut, kann den beiden Autoren schreiben. Vielleicht kommen sie dann vorbei und stellen viele neugierige Fragen. (dbe)

Malen mit Zahnrädern

http://nathanfriend.io/inspirograph

Als Kind die Eltern zu malen hat oft nicht so richtig geklappt: „Ist das eine Süßkartoffel?" – „Nein, das ist doch Papa!" Die abstrakten Ergebnisse des Spirographen hingegen sahen immer toll aus. Mit dem simplen Spielzeug konnten Kinder (und alle anderen) ganz einfach geometrische Figuren malen, schön bunt, schön komplex. Dazu legte man löchrige Plastik-Zahnräder in eine Schablone und steckte die Buntstiftspitze durch eines der Löcher. Kreisend entstanden dann Hypozykloiden und Epizykloiden. Die Zahnräder gab's in verschieden Größen, um verschiedene Muster in vielen Farben übereinander zu malen.

Diesen bunten Spaß portierte Nathan Friend in den Browser und programmierte **Inspirograph** mit TypeScript und D3.js. Die virtuelle Kopie funktioniert wie das Original, nur eben mit Maus statt Stift. Das macht zwar nicht ganz so viel Spaß wie das Kreisen auf echtem Papier – trotzdem ist es seltsam befriedigend, das Browser-Fenster mit bunten Kurven zu füllen. Das Ergebnis kann man herunterladen, ausdrucken und neben die Kartoffeln von früher hängen. (dbe)

c't Alle Links: ct.de/y1vg

Hype-Videos

Das beliebteste YouTube-Video des Jahres ist **Mutant Giant Spider Dog**. Der Clip zeigt, wie ein Hund mit flauschigen Spinnenbeinen Angst und Schrecken verbreitet. Ein süßer Alptraum.

http://youtu.be/YoB8t0B4jx4
(3:58)

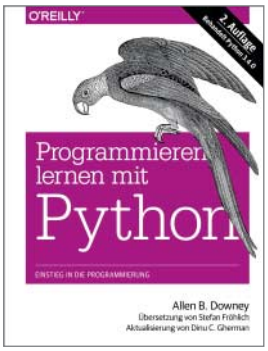
Max Shishkin hat in **Cinema Space Tribute** beeindruckende Weltraumszenen aus verschiedenen Filmen zusammengeschnitten. In seinem „Supercut" vertreten sind Klassiker wie Kubricks *2001*, *Alien* oder *Star Wars*.

https://vimeo.com/113142476
(4:00, englisch)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Köln 2014 (2. Aufl.)

O'Reilly

297 Seiten

25 € (PDF/ Epub/Mobi-E-Book: 20 €)

ISBN 978-3-9556-1806-3

Allen B. Downey

Programmieren lernen mit Python

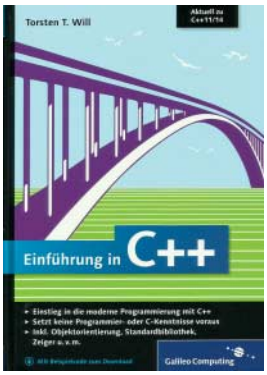
Einstieg in die Programmierung

Die dynamische Programmiersprache Python eignet sich vorzüglich für Programmiereinsteiger. Für Allen B. Downey verlief die erste Begegnung kurios: Er hatte Unterlagen zu Hochschulkursen auf Java-Basis als Buch unter der GNU Documentation License veröffentlicht. Jeff Elkner passte Downeys Werk an Python an. So lernte Downey das Arbeiten mit Python bei der Lektüre seines eigenen modifizierten Buches. Schnell erkannte er die Vorteile des vergleichsweise kurzen, gut lesbaren Codes. Im Laufe der Jahre entwickelte er den Text und das Codematerial weiter. Das aktuelle Ergebnis ist das vorliegende Buch. Es orientiert sich an Python 3.4. Wo immer es notwendig ist, werden aber die Unterschiede gegenüber Python 2 berücksichtigt und erläutert.

Die Lektüre setzt keine Kenntnisse voraus. Das Lernen beginnt bei den einfachsten Konstrukten wie atomaren Datentypen, Variablendeklarationen und bedingten Verzweigungen. Über Schleifen, Funktionen und Rekursion geht es behutsam weiter bis zur Vorstellung komplexer Datentypen wie Listen, Dictionaries, Sets und Tupeln. Auch die Techniken der objektorientierten Programmierung kommen nicht zu kurz.

Jedes Kapitel schließt mit einem Glossar und ausgewogenen Übungen, die das Gelernte schnell vertiefen. Ein umfassendes Python-Kompendium liefert der Autor nicht. Vielmehr beschränkt er sich auf einen minimalen Sprachkern, lässt einige Schlüsselwörter und Konzepte außen vor. Von einer Minimaleinführung in Tkinter abgesehen finden sich keine Bibliotheksbeschreibungen. Allerdings hat Downey für das Buch eine eigene kleine Bibliothek namens Swampy geschaffen, die ihm zum grafischen Aufpeppen seiner Beispiele dient.

Dank der Fülle der Übungen und der sehr guten deutschen Übersetzung ist das Buch für Python-Einsteiger rundum zu empfehlen. Unter http://thinkpython.com steht die englische Fassung kostenlos zum Download bereit. (Maik Schmidt/psz)



Bonn 2014

Galileo Computing

520 Seiten

25 € (PDF-E-Book: 20 €)

ISBN 978-3-8362-2677-6

Torsten T. Will

Einstieg in C++

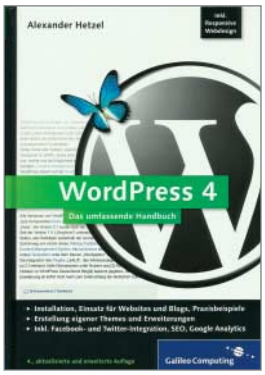
Einstieg in die moderne Programmierung mit C++

„Etwas Erfahrung mit Computern und eine grobe Idee von der Technik", so umschreibt Autor Torsten Will die Voraussetzungen für seinen C++-Kurs. Programmieranfänger finden schrittweise in die Arbeit hinein: Der Weg beginnt damit, die Entwicklungsumgebung auszuwählen und einzurichten; er führt über die Grundprinzipien der Programmierung bis zum ersten C++-Programm. Dabei kommen Windows-Anwender mit Visual Studio ebenso zum Zuge wie Ubuntu-Nutzer. Gerade in der Linux-Welt weiß man es zu schätzen, dass der Autor sich bis in die Niederungen der Kommandozeile begibt, um abseits von IDEs und Oberflächen Grundlagenwissen zu vermitteln. Insbesondere berücksichtigt er GNU C++ sowie das Clang++ der LLVM (Low Level Virtual Machine).

Anders als der Titel nahelegt, können aber nicht nur Einsteiger mit diesem Buch etwas anfangen. Auch geübte Programmierer, die sich auf den Stand des im August 2014 verabschiedeten C++11/14-Standards bringen wollen, werden mit detaillierten Informationen versorgt. Die Compiler-Hersteller haben diesen Standard noch längst nicht vollständig umgesetzt.

Das gesamte Buch ist als Praxiskurs angelegt. Am Ende jedes Kapitels stehen Wiederholungs- und Vertiefungsaufgaben. Den Abschluss bildet ein Expertenteil, der anspruchsvolle Themen wie die Verwendung von Zeigern sowie Heap- und Stapelspeicher behandelt. Für gestandene und angehende Experten gleichermaßen hilfreich sind die Abschnitte über Makros, Template-Funktionen sowie Klassen als Funktion. Dasselbe gilt für den Anhang mit C++11-Besonderheiten.

Unter der Webadresse http://cpp11.generisch.de stellt sich Will den Fragen seiner Leser und hilft bei Verständnisproblemen. Die behandelten Codebeispiele lassen sich im frei zugänglichen Bereich „Materialien zum Buch" von der Galileo-Website herunterladen. (Ulrich Schmitz/psz)



Bonn 2014 (4. Aufl.)

Galileo Computing

938 Seiten

40 € (PDF-/ Epub/Mobi-E-Book: 35 €)

ISBN 978-3-8362-3042-1

Alexander Hetzel

WordPress 4

Das umfassende Handbuch

Wer WordPress bloß für ein Bloggerwerkzeug hält, ist nicht auf der Höhe der Zeit: Das freie Softwareprodukt ist in den vergangenen elf Jahren enorm gewachsen und eignet sich jetzt für umfassendes Content Management. Es ist einfach zu handhaben und lässt sich modular erweitern. Anders als etwa bei Joomla verhindern unkomplizierte Update-Mechanismen ein Versionschaos. Alexander Hetzel bietet einen stressarmen Einstieg in die aktuelle WordPress-Version für alle, die Internet-Angebote aufbauen wollen – vom simplen Blog bis zum komplexen Portal.

Praxisnah und in kleinen Schritten führt das Buch den Leser an die Aufgabe heran. Schon Installation und Konfiguration werden begleitet, und die Hilfe endet noch nicht bei der Suche nach Quellen für kostenlose WordPress-Themes. Hetzel zeigt auch, wie man durch Änderungen im Quellcode vorhandener Themes interessante Neuschöpfungen zustande bekommt. Über die Registrierung von Seitentypen lassen sich individuelle Templates aus bestehenden Vorlagen formen. Daneben kommt auch das technische Einmaleins zu seinem Recht – etwa in Bezug auf die administrativen Funktionen des WordPress-Backends.

Am Beispiel einiger weitverbreiteter Plug-ins zeigt der Autor, wie man WordPress gezielt aufbohrt. Lediglich das Thema Online-Shops spart er aus –, was schade ist, denn gerade für solche Zwecke gibt es leistungsfähige WordPress-Erweiterungen. Lösungen zu Standardaufgaben wie Suchmaschinenoptimierung (SEO) und Datensicherung runden das Informationspaket ab. Auf der Galileo-Website steht unter „Materialien zum Buch" ein ZIP-Archiv zum kostenlosen Download bereit, das HTML-Vorlagen, Plug-ins, Codebeispiele und einige Themes enthält.

Das Buch ist ein guter Begleiter auf den ersten WordPress-Kilometern. Wer allerdings einen Leitfaden zur Entwicklung eigener Templates und Plug-ins sucht, sollte zu weiterführender Literatur greifen.

(Ulrich Schmitz/psz)

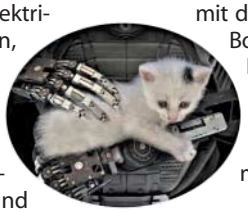
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Der Gott und die Maschinen

Die Stimme aus dem Himmel dröhnt. Sie gehört einem Wesen, das sich selbst „Elohim“ nennt (die alttestamentliche hebräische Bezeichnung für Gott) und sein Kind willkommen heißt. In seinen Gärten soll es suchen und sich selbst kennenlernen. Diese Gärten sind jedoch kein Paradies: Explosive Drohnen streifen umher, Selbstschussanlagen lauern auf ein Ziel. Auch das Gotteskind trägt überraschende Züge: Es ist ein humanoider Roboter auf der Suche nach sich selbst.

Talos war in der griechischen Mythologie ein eherner Gigant, der Kreta beschützte und Eindringlinge durch Umarmung tötete. Die Frage nach dem Verhältnis von menschlichem zu künstlichem Leben durchzieht **The Talos Principle**. An verteilten Terminals kann man mit der künstlichen Intelligenz MLA (Milton Library Assistant) ins Gespräch kommen, um mehr über die Spielwelt zu erfahren. Da ihre Datenbasis beschädigt ist, bekommt man nur bruchstückhafte Auskünfte. Wissenschaftliche Berichte zu Unsterblichkeit und Auszüge aus mythologischen Texten erhellen einzelne Aspekte. Doch auch das System will einiges wissen: In mehreren Fragerunden muss der Spieler beweisen, dass er menschlich ist – Turing lässt grüßen.

Die Mischung aus fordernden Rätseln und tiefsinnigem Hintergrund funktioniert erstaunlich gut. Bemerkenswert ist vor allem, wie viel Abwechslung das Entwicklerstudio Croteam im Spiel unterbringen konnte. Phänomene wie plötzliche Glitches, elektrische Phantome oder Zeitkapseln, deren Botschaften sich abspielen lassen, lockern das Geschehen auf.



Obgleich sie einander stark ähneln, langweilen die Levels nie. Meist gilt es, mithilfe von aufzufindenden Störsendern Barrieren und Gegner zu überwinden. Es bleibt weitgehend dem Spieler überlassen, was er wann erkunden oder lösen möchte. Recht schnell gelangt er per Teleport in den Tempel Elohims. Von dort aus erhält er Zugang zu 7 Levels, die 120 Rätsel bieten. Sie verschaffen ihm Schlüsselteile, die weitere Maschinen freischalten. Über die Störsender hinaus gibt es etwa Kristalle, mit denen sich Laser umlenken lassen, Boxen zum Klettern und Katapulte. Rätselfreunde können sich rund 20 Stunden lang an schöner Atmosphäre und traumhafter Grafik freuen. Fürs Spielende gibt es mehrere Varianten.

(Stephan Greitemeier/psz)

The Talos Principle	
Vertrieb	Devolver, www.croteam.com/talosprinciple
Betriebssystem	Windows 8, 7, XP SP3; Mac OS X ab 10.5.8; Linux; außerdem PS4, PS3
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕ **Spaß** ⊕	**Umsetzung** ⊕ **Dauermotivation** ⊕
1 Spieler • Englisch • USK 12 • 40 €	

⊕⊕ sehr ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Der Gesang der Toten

Die schönen, kalten Sterne blicken mitleidlos auf drei tote Planeten. Hier wurden und vergingen drei Zivilisationen; fast nichts mehr ist davon übrig. Selbst die ursprünglichen Namen sind verloren. Also hat man die Welten nach den drei größten Dichtern der englischen Romantik benannt: Byron, Shelley und Keats. Jetzt ziehen sie neue Dichter an, in Sternenschiffen und Raumanzügen, die auf ihrem Boden wandeln und darüber schreiben.

Elegy for a Dead World ist kein Spiel im engeren Sinn. Es ist ein spielerischer interaktiver Schreib-Workshop, der mit Bild und Ton inspirieren will. Der Spieler sucht sich einen Planeten aus und entscheidet, ob er dort lieber schreiben oder lesen möchte. Fürs Schreiben wählt er einen der angebotenen Modi; dann setzt er mit einem Jetpack zur Landung an.

Die Bewegung des Spielers mit seinem Raketenrucksack durch die fremden Landschaften lässt an klassische 2D-Sidescroller denken – nur gibt es hier nichts zu bekämpfen. Man sieht Ruinen, manchmal Tiere. Die Hintergründe sind schön gezeichnet, aber vor allem die abwechslungsreiche Soundkulisse beeindruckt. Alle paar Meter besteht Gelegenheit, etwas zu schreiben beziehungsweise zu lesen. Mit <Tab> öffnet man ein Fenster und tippt Gedanken, Gefühle, Gedichte ein. Am Ende kann man das eigene Werk über den Steam Workshop auch anderen Spielern zugänglich machen – wenn man möchte.

Jede Welt hat neben „Freiform“ und „Gedicht“ weitere Optionen. Es gibt Lückentexte, bei denen die berühmtesten Gedichte der namensgebenden Poeten rekonstruiert werden. Dann wieder besteht die Aufgabe darin, sich die Geschichte der toten Planeten vorzustellen. Schräg kann es werden, wenn man sich darauf einlässt, einen furchtbaren Tag im Leben eines Bewohners zu beschreiben. Drei Grammatik-Workshops geben Gelegenheit zu testen, wie versiert man im Englischen ist: Hierbei sind kurze Textpassagen zu korrigieren, in denen sich meistens einfache Fehler in puncto Tempus oder Interpunktion finden.

Für Spieler mit einer poetischen Ader kann Elegy for a Dead World eine interessante Anregung sein. Um das ungewöhnliche Experiment voll zu genießen, sollte man gut Englisch können. (Stephan Greitemeier/psz)

Elegy for a Dead World	
Vertrieb	Dejobaan Games LLC, www.dejobaan.com/elegy
Betriebssystem	Windows 8, 7, XP, Vista; Mac OS X ab 10.7.5; Linux
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 1 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕ **Spaß** ○	**Umsetzung** ○ **Dauermotivation** ○
1 Spieler • Englisch • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 12 • 15 €	

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Forscherquartett

Im rätsellastigen Action-Adventure **Lara Croft und der Tempel des Osiris** reist die Archäologin erneut durch altägyptische Tempelanlagen. Auf ihrer Suche nach dem legendären Stab des Osiris befreien Lara und ihr Kollege Carter die freundliche Osiris-Gattin Isis und ihren Sohn Horus. Dabei ziehen die Abenteurer jedoch einen Fluch auf sich, woraufhin Osiris' böser Gegenspieler Set und seine Schergen die Jagd auf das Quartett eröffnen. Der Spieler muss neun vertrackte Höhlen mit kniffligen Rätseln durchqueren – entweder nur mit Lara alleine oder in Begleitung von bis zu drei Mitspielern, die die Rollen von Carter, Isis und Horus übernehmen.

Ist man allein mit Lara unterwegs, so tauchen die Begleiter irritierenderweise nur in den Zwischensequenzen auf, in denen professionelle Sprecher wie als Lara Croft den Figuren ihre Stimmen leihen. Wie im Vorgänger „Lara Croft and the Guardian of Light" sieht man das Geschehen aus der isometrischen Perspektive, wodurch in den Dungeons schnell Diablo-Atmosphäre aufkommt. Im Vergleich wurden die Höhlen hübscher ausgeleuchtet und mit mehr Schätzen vollgestopft, die Lara und ihre Mitstreiter bergen.

Während zur Lösung der Puzzles immer Teamwork nötig ist, entsteht beim Sammeln der Schätze Konkurrenzdruck: Wer am meisten einsackt, steigt am Ende aufs Siegerpodest, sodass es bei aller nötigen Kooperation immer wieder zu kleinen Rangeleien kommt. Im Gewusel verliert man manchmal die Übersicht. Die gefundenen Gegenstände wie Armbänder und Waffen stärken die eigene Figur für das rund sechsstündige Abenteuer.

Spaß macht die Höhlenerkundung vor allem, wenn man mit zwei oder drei Mitspielern gemeinsam vor einem Bildschirm sitzt. Die Entwickler von Crystal Dynamics passten die Rätsel an die Anzahl der Spieler an, sodass man alleine einen anderen Lösungsweg beschreiten muss als in der Gruppe. So platziert man unter Zeitdruck Bomben vor blockierten Ausgängen oder leitet im Team Lichtstrahlen um. Während bei den Bosskämpfen einer den Feind ablenkt, halten die anderen mit ihren Waffen drauf. Online kam es jedoch immer wieder zu nervenden Verzögerungen, wenn neue Mitspieler in eine Partie einsteigen wollten.

Der Tempel des Osiris lockt kleine Spielergruppen, die sich gemeinsam vor einem Bildschirm versammeln, mit zahlreichen originellen Rätseln. Solo oder online büßt die Erkundungstour aufgrund technischer Unzulänglichkeiten jedoch viel von ihrem Flair ein. (Peter Kusenberg/hag)

Lara Croft und der Tempel des Osiris	
Vertrieb	Square Enix
Systeme	Windows, PS4, Xbox One
Mehrspieler	4 am selben Gerät / online
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
Deutsch • USK 12 • 20 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Manga-Rauferei mit Teddybären

Der japanische Entwickler Arc System Works (BlazBlue) hat zu der kultigen Rollenspielserie Persona ein hektisches 2D-Prügelspiel im klassischen Street-Fighter-Stil produziert. Untypisch für das Beat 'em up **Persona 4: Arena Ultimax** ist die umfangreiche Rahmenhandlung. Bevor der Spieler mit seinen Anime-Figuren in den Ring steigen kann, schaut er eine etwa einstündige Einführung. In dieser wird eine Gruppe japanischer Studenten vorgestellt, in deren Stadt ein geheimnisvoller roter Nebel auftaucht, der ein Tor zu einer Parallelwelt öffnet. Der Spieler folgt den Gesprächen der über 20 Figuren, die in Gestalt von Strebern, schrillen Szene-Typen, drahtigen Sportlern und neunmalklugen Teddybären auftreten.

Die Gespräche finden in linearen, mitunter langatmigen Text-Dialogen statt, die größtenteils englisch und japanisch vertont wurden. Die meisten der je 10 bis 15 Minuten langen Kapitel enden mit einem Kampf, in dem eine Spielfigur beispielsweise gegen einen „Schatten" antritt, den dämonenhaften Klon eines Kommilitonen.

Die Kämpfe wurden ähnlich inszeniert wie in BlazBlue oder älteren Street-Fighter-Folgen. Der Spieler kann aus einer beachtlichen Menge an Angriffen wählen, punktgenau springen, blocken und Schlägen ausweichen. Combos sowie Persona-Angriffe sorgen für größeren Schaden, wobei sich die titelgebenden Persona-Geister eines Charakters kurzfristig als wirkungsvolle Helfer manifestieren.

Wer in den schweren Kämpfen bestehen will, braucht schnelle Reflexe und gutes Timing. Die Kämpfer wurden mit handgemalten Zeichnungen animiert, die allerdings abgehackt wirken. Deftige Farbexplosionen und Sprechblasen unterstreichen den Comic-artigen Stil.

Außer in den solide inszenierten Offline-Kämpfen kann man gegen andere Spieler auch online antreten. Neulinge haben gegen die eingeschworenen und durchtrainierten Online-Gegner allerdings keine Chance. Da hilft nur: üben, üben und nochmals üben. Ein schlichter Trainingsmodus hilft dabei, sich die Combos einzuprägen.

Wer indes nur der Handlung folgen möchte, kann die Kämpfe des Story-Modus auch von einer KI bestreiten lassen. Mangels echter Entscheidungsfreiheit verkommt das Abenteuer dann aber zu einem reinen Anime-Film, in dem man meistens nur auf das Gamepad drücken muss, um sich durch die Dialoge zu klicken.

Wer die abgefahrene Japan-Pop-Welt der Persona-Reihe mag, kommt während der knapp zehnstündigen Story auf seine Kosten. Die wilden Prügeleien sind etwas für Profis, die sich selbst von der steilen Lernkurve in diesem skurrilen Genre-Zwitter nicht abschrecken lassen.

(Peter Kusenberg/hag)

Persona 4: Arena Ultimax	
Vertrieb	Koch Media
Systeme	PS3, Xbox 360
Mehrspieler	2 am selben Gerät / 8 online
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ○	Dauermotivation ○
Englisch • USK 12 • 50 €	

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Saiten-Lehrling

Mit gut einem Jahr Verzögerung veröffentlich Ubisoft seine Lernsoftware **Rocksmith 2014** auch für die neuen Konsolen PS4 und Xbox One. Eine echte Gitarre oder ein E-Bass lassen sich über das (entweder mitgelieferte oder separat für 30 Euro erhältliche) Real-Tone-Kabel mit USB- und Klinken-Stecker anschließen. Hat man die Saiten gestimmt, erklingen die eigenen Riffs mit den original Soundeffekten zu Rockstücken wie „My Generation“ von The Who oder „Hypnotize“ von System of a Down.

Rund 60 Songs werden mit dem Lernprogramm bereits mitgeliefert, zig weitere kann man sich online für rund drei Euro pro Song hinzukaufen. Einsteiger lernen die Grundelemente in kurzen Video-Tutorials. Vom Anpassen des Gurtes bis zum Walking Bass oder Finger Tapping werden hier alle Grundtechniken behandelt, ohne jedoch tiefer in die Theorie einzusteigen.

In den Songs fliegen einem die zu spielenden Noten wie in Guitar Hero auf einer Tabulatur entgegen. Die Software passt sich dabei automatisch an das Können des Spielers an. Schafft er ganze Passagen fehlerfrei, dann fügt es auch innerhalb eines Songs weitere Noten hinzu oder lässt sie wieder weg, wenn die Fehlerrate zu groß wird. Heikle Abschnitte lassen sich mit reduziertem Tempo einzeln üben. Falsche Noten und schlechtes Timing erkennt Rocksmith recht zuverlässig; Haltungsfehler oder stilistische Mängel kann die Software indes nicht korrigieren – dafür braucht man einen Lehrer.

Wer einfach nur jammen will, kann sich auch eine automatisch in der richtigen Tonart spielende virtuelle Begleitband zusammenstellen, die in Grenzen auf das eigene Spiel reagiert. Rocksmith lässt sich für Rechts- und Linkshänder anpassen und hält neben den Gitarren-Tracks auch die Bassspuren zum Üben bereit. Unterstützt werden allerdings nur viersaitige Bässe.

Ein grundsätzliches Problem bei der Verarbeitung von Musiksignalen auf einer Spielkonsole ist die Signalverzögerung (Latenz). Im Bereich professioneller Audio-Interfaces sind Verzögerungen vom Eingang des Audio-Signals, bis es aus den Lautsprechern ertönt, von wenigen Millisekunden üblich. Auf einer PS4 oder Xbox One muss man hingegen mit Latenzen zwischen 40 und 80 ms rechnen. Bereitet der Fernseher die Bilder noch mit aufwendigen Algorithmen auf, können daraus auch leicht über 100 ms werden. Bei uns im Test kam ein Gespann aus PS4, Onkyo-Receiver und LG-Fernseher ohne Bildverbesserung auf rund 70 ms. Vom Anschlag der Saiten war eine kurze Verzögerung spürbar. Diese wäre für eine professionelle Aufnahme inakzeptabel. Für die Übungsstücke war sie aber durchaus vertretbar, solange keine hyperschnellen Joe-Satriani-Soli anstanden. Wer Rocksmith in den höchsten Schwierigkeitsgraden spielen will, ist mit den Versionen für Windows oder OS X besser beraten, bei denen wir Latenzen unter 20 ms erreichten.

Rocksmith 2014

Vertrieb	Ubisoft
Systeme	PS3/4, Xbox 360/One, Windows, OS X
Mehrspieler	2 am selben Gerät
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕⊕
Deutsch • USK 6 • 30 bis 80 €	

Einsteiger kann Rocksmith gerade in der Anfangsphase immer wieder dazu ermuntern, die Klampfe in die Hand zu nehmen und ein Stück zu spielen, ohne sich lange mit Musik-Theorie oder technischen Übungen abzumühen. Da es sich um die Vermittlung von Noten und Harmonielehre weitgehend herumdrückt, ist es eher als eine motivierende und spaßige Ergänzung zu Lehrbuch und Unterricht, keinesfalls aber als ein Ersatz dafür zu begreifen. (hag)

Indie- und Freeware-Tipps

Bevor der Spielekünstler Mark Essen, genannt Messhof, mit seinem Fechtspiel „Niddhogg“ bekannt wurde, veröffentlichte er rund ein Dutzend Freeware-Spiele, die aufgrund ihres rohen, anarchischen, zuweilen surrealen Pixel-Designs bereits in einigen Museen ausgestellt wurden. Doch von der groben Grafik darf man sich nicht täuschen lassen. Messhofs Spiele bestechen durch ihre ausgefeilte Steuerung und die satirisch pointierten Inszenierungen, mit denen sie ihre Themen aufs Korn nehmen.

Als Frühwerk aus Messhofs künstlerischen Freeware-Katalog gilt **Punishment** (Windows) von 2008. Auf diesem Jump & Run muss der Spieler mit seiner roten Figur über Plattformen aus schwarzen Linien springen. Doch als ob die pixelgenauen Landungen nicht schon schwer genug wären, hat Messhof den Spielplatz in einen goldenen Bilderrahmen gefasst, der hin- und herschaukelt und sich zuweilen auf den Kopf dreht. Damit nicht genug, ändert die Figur auch jedes Mal ihre Laufrichtung, wenn sie ein rot-blaues Pferd berührt. Im Hintergrund beobachtet Mario-Erfinder Shigeru Miyamoto das sadistische Treiben und lächelt, als könne ihn kein Wässerchen trüben.

Im ebenfalls 2008 veröffentlichten **Cowboyana** (Windows) nimmt Messhof das Leben der Wild-West-Helden aufs Korn, indem er sie zu schrägen Country-Klängen Eisenbahnen ausrauben, Duelle austragen und Whiskey saufen lässt. Gemeinsam an einer Tastatur treten sich hier zwei Spieler als „Rufus Red“ und „Billy Blue“ gegenüber und wiederholen diese drei für sie lebensfüllenden Aktivitäten in einer Endlosschleife.

In dem 2011 veröffentlichten **Pipedreamz** (Browser) lässt Messhof den Spieler so schnell es geht Burger essen, bevor er Kapriolen auf einem Surfbrett vollführt und schließlich Patties in einem Schnellrestaurant für das nächste Wettessen wendet. Mark Essen verarbeitet hier Alltagseindrücke aus seinem Wohnort Los Angeles, die er zu einer rastlosen Hatz mit pixeliger Blockgrafik und verstörenden Elektroklängen in einer Schleife aneinanderklebt.

Mehr Tipps für originelle Indie-Spiele finden Sie in unserem Video-Blog „c't zockt“ auf heise.de und auf unserer gleichnamigen Kurator-Liste auf Steam. (hag)

c't Downloads und Video: ct.de/ysrn

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Date: Fr, 13. Mai 2011, 11:32:23 +0200
From: JohnDoe8394@hotmail.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
Subject: Ihre Tochter wurde entführt – Kein Scherz!

Sehr geehrter Herr Dr. Wenzel,

leider müssen wir Ihnen mitteilen, dass sich Ihre Tochter seit heute Morgen in unserer Gewalt befindet. Zurzeit geht es ihr noch gut, doch können wir diesen Zustand selbstverständlich nicht für einen längeren Zeitraum garantieren. Da Sie sicherlich ebenso wie wir an einer baldigen Rückkehr Ihrer Tochter interessiert sind, sollten wir schnell zu einer Einigung gelangen.

Wie Sie wissen, sind finanzielle Transaktionen mit persönlicher Übergabe unter den gegebenen Umständen für uns mit unkalkulierbaren Sicherheitsrisiken verbunden. Wir haben uns deshalb dazu entschlossen, Ihre Tochter nebst Ihrem Safe an uns zu bringen. Wenn Sie so freundlich wären, uns die entsprechenden Geheimcodes mitzuteilen, steht einem baldigen Wiedersehen mit Ihrer Tochter von unserer Seite aus nichts im Wege.

In Ihrem eigenen Interesse sehen Sie bitte vom Einsatz polizeilicher Kräfte ab!

Hochachtungsvoll,
John Doe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Date: Fr, 13. Mai 2011, 11:44:12
From: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
To: JohnDoe8394@hotmail.com
Subject: Re: Ihre Tochter wurde entführt – Kein Scherz!

Sehr geehrter Herr Doe,
meine Tochter weilt derzeit im Ausland und mein Safe ist mit armdicken Stahlrohren im Boden verankert. Bitte sehen Sie von weiteren Belästigungen ab, ansonsten werde ich tatsächlich die Polizei einschalten!
T. Wenzel

Date: Fr, 13. Mai 2011, 11:49:55
From: JohnDoe8394@hotmail.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
Subject: Re: Re: Ihre Tochter wurde entführt – Kein Scherz!

Sehr geehrter Herr Dr. Wenzel,
möglicherweise haben wir uns nicht deutlich genug ausgedrückt: Ihre Tochter wird leiblichen Schaden nehmen, wenn Sie uns nicht Ihre Sicherheitscodes übermitteln. Als Zeichen der Ernsthaftigkeit unseres Anliegens werfen Sie bitte einen Blick auf die Bilder im Anhang dieser Mail. Die gefesselte Dame dürften Sie unschwer als Ihre Tochter identifizieren können. Die Trümmer des Hauses auf dem zweiten Bild mögen etwas schwieriger einzuordnen sein, doch leider war es uns nicht möglich, den Safe mit weniger Sprengstoff aus der Verankerung zu reißen.
Hochachtungsvoll,
John Doe

Date: Fr, 13. Mai 2011, 11:54:47
From: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
To: JohnDoe8394@hotmail.com
Subject: Re: Re: Re: Ihre Tochter wurde entführt – Kein Scherz!

Herr Doe,
zum angeblichen Bild meiner Tochter: Ich muss zugeben, dass das blonde Mädchen gewisse Ähnlichkeit mit meiner Tochter hat, doch das beweist noch gar nichts. Da Sie meine E-Mail-Adresse kennen, sollte es für Sie allerdings auch kein Problem sein, mich auf meinem Handy anzurufen, damit ich mit meiner Tochter sprechen kann.
T. Wenzel

Date: Fr, 13. Mai 2011, 11:55:35
From: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
To: Martin.Renner@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: NOTFALL C

Martin,
Laura ist entführt worden. Notfallplan C ab. Gib mir alles, was du über die angehängte Mail sagen kannst! Team soll mein Haus checken. T.

Date: Fr, 13. Mai 2011, 11:56:16
From: Martin.Renner@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Re: NOTFALL C

Thomas,
ich dachte, du sitzt im flieger nach peking? Was ist passiert?
Gruß, Martin

Date: Fr, 13. Mai 2011, 11:57:35

From: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
To: Martin.Renner@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Re: Re: NOTFALL C

Martin,
der Flug hat Verspätung, geht erst in knapp drei Stunden los. Mach dich bitte an die Arbeit, wir müssen das Problem so schnell wie möglich lösen. Du weißt, dass ich China nicht sitzen lassen kann! Ich verlasse mich auf dich! Thomas

---

Date: Fr, 13. Mai 2011, 11:59:23
From: JohnDoe8394@hotmail.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
Subject: Re: Re: Re: Re: Ihre Tochter wurde entführt – Kein Scherz!

Sehr geehrter Herr Dr. Wenzel,
Sie beleidigen unsere Sachkenntnis. Aus Ihnen bekannten Gründen, werden wir Sie *nicht* wie gewünscht auf Ihrem Handy anrufen. Wir haben auch keine grenzenlose Geduld, doch können Sie auf dem Foto in dieser Mail eine deutlichere Aufnahme Ihrer Tochter (!) erkennen.
Hochachtungsvoll,
J. Doe

Date: Fr, 13. Mai 2011, 12:02:18
From: Martin.Renner@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Re: NOTFALL C

Thomas,
Notfallplan c läuft, habe deinen mailaccount für alle freigegeben, wir können ab sofort mitlesen. Alle projekte gestoppt, armin, bernd und ich sofort bereit, hans ist unterwegs.

@team: kommunikation wie festgelegt nur über email, damit alle auf demselben stand sind! Entführermail kam über anonymisierten provider, mailheader inklusive absenderadresse gefälscht, keine nachverfolgung möglich.

Bilder enthalten exif-daten: aufnahme heute morgen, sony-dsc-203-kamera, straßenpreis 250 euro, armin fährt mit bernd zu deinem haus und checkt währenddessen die seriennummer. Bildmaterial scheint echt zu sein, sonnenstand auf zweitem bild vereinbar mit angegebener aufnahmezeit. Tonaufzeichnung anfordern zum zeitgewinnen!! m

---

Date: Fr, 13. Mai 2011, 12:05:23
From: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
To: JohnDoe8394@hotmail.com
Subject: Re: Re: Re: Re: Re: Ihre Tochter wurde entführt – Kein Scherz!

Herr Doe,
ich beginne, Ihnen zu glauben und möchte mich vergewissern, dass es wirklich meine Tochter ist. Schicken Sie mir eine geeignete Tonaufzeichnung, in der sie mir die Frage beantwortet, wer auf meiner letzten Geburtstagsfeier anwesend war und was wir gegessen haben.
T. Wenzel

Date: Fr, 13. Mai 2011, 12:12:01
From: Armin.Blank@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Re: NOTFALL C

Thomas,
eine Kamera mit der angegebenen Seriennummer wurde am 26. 1. in einem Elektromarkt in Hannover gekauft. Barzahlung, keine Kundendaten vorhanden, Sackgasse. Bin gerade auf dem Weg zu deinem Haus, hab Bernd dabei, vielleicht findet er was über den Sprengstoff raus. Gehst du davon aus, dass die EXIF-Daten echt sind?? rofl
Armin

Gesendet von meinem iPhone

Illustration: Michael Thiele, Dortmund

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Date: Fr, 13. Mai 2011, 12:14:40
From: Martin.Renner@wenzelsecurity.com
To: Armin.Blank@wenzelsecurity.com, Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
Subject: Re: Re: NOTFALL C

Armin, ich bin nicht blöd. imho sind die daten natürlich falsch, aber ich gebe euch alles, was ich habe. Mache mich jetzt an die bildforensik, vielleicht wurde da was manipuliert.
m.

Date: Fr, 13. Mai 2011, 12:49:57
From: JohnDoe8394@hotmail.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
Subject: mp3

Sehr geehrter Herr Dr. Wenzel,
entschuldigen Sie bitte die Verzögerung, aber Ihre Wünsche kosten Zeit. Die angehängte mp3-Datei enthält die geforderte Antwort Ihrer Tochter. Wir möchten Sie nun dringend dazu auffordern, uns die Sicherheitscodes zu übermitteln, wir werden ungeduldig!
John Doe

Anhang: Laura Wenzel.mp3

„Lieber Papa, Tamara, Gerd und Jörg waren da. (Pause) Wir aßen leckere Geflügelbrust in Weißwein mit Spargel, zum Dessert gab es Erdbeereis mit Vanillesoße."

Date: Fr, 13. Mai 2011, 12:52:15
From: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
To: VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Fw: mp3

Alle,
angehängte mp3-Datei analysieren! Vermutlich Code Gamma. Lagebericht!
T.

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:05:29
From: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
To: JohnDoe8394@hotmail.com
Subject: Re: mp3

Herr Doe,
lassen wir die Spielchen jetzt. Sie haben mich überzeugt. Ich werde Ihnen die Sicherheitscodes aber nur mitteilen, wenn Sie mir Sicherheiten für meine Tochter garantieren!
T. Wenzel

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:10:09
From: Martin.Renner@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Re: Fw: mp3

Thomas,
standard mp3, 128 kBit, 44 kHz, lame encoder, stimmenanalyse positiv, ES IST LAURA! kryptographie arbeitet noch.
m.

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:10:33
From: JohnDoe8394@hotmail.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
Subject: Re: Re: mp3

Herr Wenzel,
es wird Zeit, dass Sie aufhören, Forderungen zu stellen und Zeit zu schinden! Das Leben Ihrer Tochter hängt an einem seidenen Faden. Wenn Sie uns die Codes nicht bis 13:30 Uhr übermitteln, wird Ihre Tochter leiblichen Schaden nehmen.
John Doe

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:16:57
From: Armin.Blank@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Autoschaden

Hallo Thomas,
das Auto ist hin. Keine Ahnung, was nicht stimmt, Bernd schaut gerade nach, vielleicht müssen wir den ADAC holen. Ich werde sicherheitshalber ein Taxi rufen.
Armin

Gesendet von meinem iPhone

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:18:47
From: Hans.Schwirner@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Re: Fw: mp3

Thomas,
zugrunde liegender Code war Gamma, allerdings Einstreuung von Kappa und Ny, hier die vorläufige Dechiffrierung:
Code Gamma (Täterbeschreibung) „Tamara, Gerd und Jörg": Es sind 3 Entführer, 2 Männer, 1 Frau, letztere ist brünett, 1,70–1,75 groß und schlank, die Männer sind beide 1,80 bis 1,90 groß und kräftig (evtl. Bodybuilder) einer schwarzhaarig, einer blond mit sehr kurzem Haar; außerdem ist die Frau offenbar die Anführerin (wird an erster Stelle genannt). Da weitere Angaben fehlen, können wir nur die allgemeinen Phantombilder „Tamara", „Gerd" und „Jörg" aus unserer Datenbank verwenden. Erst letzte Woche haben wir den Code um die Nachnamen erweitert (V8f), hätte Laura die schon verinnerlicht, hätte ich wesentlich bessere Bilder erzeugen können. Wir gleichen sie trotzdem mit Interpol ab – diskret natürlich.

Weiter: Code Gamma „Geflügelbrust in Weißwein mit Spargel": Aggressionspotenzial der Entführer hoch, erwartete Zeit bis erste Folterungen nicht mehr als 1 Stunde, sexuelle Übergriffe möglich. Code Kappa (Selbstbefreiung möglich?), hier Pause von nur etwa 1 Sekunde, also Stufe 1: unwahrscheinlich!!
Achtung neuer Code Version 12d, deshalb hier die aktuellen Stufen:
0: 0 % unmöglich
1: 0–25 % unwahrscheinlich
2: 25–50 % möglicherweise (wenn mehr Zeit zur Verfügung)
3: 50–75 % wahrscheinlich
4: >75 % wird in Kürze erfolgen
Code Ny (Aufenthaltsort) „Erdbeereis mit Vanillesoße": Aufenthaltsort unbekannt, Entführung in Auto mit verbundenen Augen oder verdunkelten Scheiben, Fahrtdauer 30 min, vorwiegend schnell, vermutlich Autobahn.
Frage: Wo war Laura zum Zeitpunkt der Entführung? Dann könnte Robert den Ort vielleicht eingrenzen.
Unsicher: evtl. Code Xi: „Wir aßen leckere". Keine genaue Übereinstimmung mit Codewörterbuch, ich überprüfe das noch.
Vertrau uns, wir werden sie schon finden!
Hans

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:16:57
From: Armin.Blank@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Autoschaden 2

Hallo Thomas, sind mittlerweile in ein Taxi umgestiegen und fahren so schnell wir können. Martin, gibt es von dir etwas Neues? Armin

Gesendet von meinem iPhone

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:31:30
From: JohnDoe8394@hotmail.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
Subject: Codes

Herr Wenzel,
Sie haben das Ultimatum verstreichen lassen. Wir haben die Codes nicht erhalten. Daher werden Sie (und Ihre Tochter) nun die Konsequenzen tragen müssen. Wir werden von Ihrer Tochter ab sofort alle 30 Minuten ein kleines Stückchen abschneiden und Ihnen zukommen lassen.
Als treuer Vater können Sie sicher am besten abschätzen, wie viele Schmerzen und wie viel Blutverlust Ihre Tochter aushalten wird …
John Doe

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:34:24
From: Martin.Renner@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Foto

Thomas und Armin, laut software ist das bild zu 80 % echt, aber mein gefühl sagt mir, dass etwas nicht stimmt. Kann es aber noch nicht genau erklären, ich mache noch eine weitere rauschanalyse. m.

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:40:11
From: Hans.Schwirner@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Ort

Thomas,
1. Sag uns bitte sobald wie möglich, was du über den letzten Aufenthaltsort von Laura weißt! Nur so können wir das Gebiet eingrenzen!!
2. Interpol gab zwei Treffer, aber nur mit 65 % bzw. 59 % Genauigkeit. Die Ziele heißen Alexander Ivanovic und Norbert Friedel und sind im Großraum Köln bzw. Leipzig gemeldet. Klingelt da etwas bei dir?

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:45:50
From: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
To: VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: C

Alle,
hab hier immer wieder Netzausfälle.
@Hans: In Köln hatte ich mal ein Problem im Drogenmilieu, vielleicht gibt es da Bezug. Check mal die Akte „Svoboda“!
Laura hat heute Uni, kannst du ihr verdammtes Handy nicht orten?
@Armin: Wann seid ihr endlich da? Was soll ich mit der Info anfangen? T.

---

vDate: Fr, 13. Mai 2011, 13:46:11
From: Hans.Schwirner@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Re: C

Thomas,
sorry, hab das Handy vergessen, hole ich gleich nach. Das ist mir sehr unangenehm …
Hans

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:49:16
From: Martin.Renner@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Foto

Alle,
das foto ist entweder echt oder so gut gefälscht, dass man es nicht von einem echten unterscheiden kann. Ich kann hier nichts mehr tun, armin, wann seid ihr denn endlich da?
martin

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:51:31
From: Armin.Blank@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Re: Foto

Brauchen noch ca. 10 minuten, der taxifahrer fährt sowieso schon wie der henker

Gesendet von meinem iPhone

Date: Fr, 13. Mai 2011, 13:52:11
From: Hans.Schwirner@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Re: C

Thomas,
Handy ist noch in einer Funkzelle an der Uni eingeloggt. Vielleicht hat sie es bei der Entführung verloren? Robert ist schon dabei, von dort aus nach Code Ny ihren möglichen Aufenthaltsort zu rekonstruieren.
Hans

Date: Fr, 13. Mai 2011, 14:04:54
Telefonat zwischen Martin Renner und Armin Blank

Blank: „Martin, wieso rufst du an? Stimmt was nicht?"

Renner: „Armin, halt dich fest, ich hab gerade die Flugtabelle von Frankfurt gecheckt. Peking hat gar keine Verspätung!"

Blank: „Was? Was willst du damit sagen? Etwa dass …"

Renner: „… dass die Mails vielleicht nicht authentisch sind."

Blank: „Du meinst, jemand gibt sich für Thomas aus?"

Renner: „Genau!"

Blank: „Aber warum?"

Renner: „Natürlich um an das Geld ranzukommen, was denn sonst! Aber wenn die Entführung … Moment, da kam gerade eine Mail."

Date: Fr, 13. Mai 2011, 14:05:29
From: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
To: Max.Lindemann@wenzelsecurity.com
Subject: aus

Max, habe gerad per bote ein ohr von laura erhalnte, gib ihnen die verdammetn code,s kann ichnt mehr, bin fertig.
t

Date: Fr, 13. Mai 2011, 14:06:43
Telefonat zwischen Martin Renner und Armin Blank

Renner: „Verdammt, Thomas oder wer auch immer hat gerade Max aufgefordert, die Codes rauszurücken. Moment, ich ruf ihn gleich an."

Blank: „Was? Mach schnell, vielleicht kannst du ihn noch aufhalten."

Renner: „Ja, ja! Bis gleich."

Date: Fr, 13. Mai 2011, 14:07:02
Telefonat zwischen Martin Renner und Max Lindemann

Lindemann: „Hallo Martin, warte einen Moment, bin gleich fertig. Muss nur noch auf ‚Senden' klicken."

Date: Fr, 13. Mai 2011, 14:07:05
From: Maximilian.Lindemann@wenzelsecurity.com
To: JohnDoe8394@hotmail.com, Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com
Subject: Codes

Herr Doe,
die Codes für den Safe lauten: 4326-3785-10683-96543.
M. Lindemann

Date: Fr, 13. Mai 2011, 14:07:06
Telefonat zwischen Martin Renner und Max Lindemann

Renner: „NEIN! STOPP! Nicht wegschicken!"

Date: Fr, 13. Mai 2011, 14:10:21
From: Armin.Blank@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: FALLE

An alle,
das Ganze ist ein großer Fake, hier ist nichts kaputt, das Haus steht noch, aber der Safe ist leer!!! Sofort Kommunik. mit „Entführern" abbrechen.

Gesendet von meinem iPhone

Date: Fr, 13. Mai 2011, 14:15:17
From: Laura.Wenzel@wenzelsecurity.com
To: Thomas.Wenzel@wenzelsecurity.com, VerteilerNotfall-C@wenzelsecurity.com
Subject: Jon Does letzte Worte

Liebes Team,
ein großes Sorry für die letzten zweieinhalb Stunden! Ich wollte euch eigentlich nicht mit reinziehen.
Ich hatte Thomas nahegelegt, die Codes mir zu geben, aber er musste dich ja vorziehen. Hat wahrscheinlich schon gewusst, warum –
Sorry für die Autosabotage
Gute Arbeit mit den Codes!
Wie du sicher schon erraten hast, war das Bild *nicht* echt *rofl*
Ich betrachte die 3,4 Mio Euro als Vorauszahlung auf mein Erbe. Es hätte nicht so weit kommen müssen! Alles, was ich wollte, war ein wenig Freiheit und Respekt.
Und falls ihr mich suchen wollt: Piña Colada mit Bananensplit (Code Ny). Ihr solltet an einem Strand herauskommen.
Viel Erfolg … ;-P (bb) c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet : www.ct.de

Chefredakteure: Detlef Grell (gr) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je)

Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)

Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Gerald Himmelein (ghi), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dwi), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dušan Živadinović (dz), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Daniel Berger (dbe), Holger Bleich (hob), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Jan-Keno Janssen (jkj), Immo Junghärtchen (imj), Nico Jurran (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (axk), Reiko Kaps (rek), Florian Klan (fkn), Benjamin Kraft (bkr), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Florian Müssig (mue), Rudolf Opitz (rop), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Wolfgang Reszel (wre), Tomas Rudl (tru), Fabian A. Scherschel (fab), Raimund Schesswendter (rsr), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Jan Schüßler (jss), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (axv), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistenz: Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw)

Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Arne Mertins (ame), Jens Nohl (jno), Wolfram Tege (te)

Dokumentation: Thomas Masur (tm)

Korrespondenten:
Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov, 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, E-Mail: ds@ct.de

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim (Junior Art Director), **Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson, Viola Heinze, **Videoproduktion:** Johannes Maurer, **Tablet-Producerin:** Melanie Seewig

Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand; c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Udo Elsner (-222) (verantwortlich für den Anzeigenteil)

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)

Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:
PLZ 0 + 1: Erika Hajmassy (-266)
PLZ 2 + 3: Simon Tiebel (-890)
PLZ 4 + 5: Ann Katrin Jähnke (-893)
PLZ 6: Dennis Hadler (-894)
PLZ 7: Bastian Laudien (-359)
PLZ 8 + 9: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)
Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)
Asien: Babette Lahn (-240)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigendisposition:
PLZ 0–5/Asien: Maik Fricke (-165)
PLZ 6–9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

Fax Anzeigen: 05 11/53 52-200, -224

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc.,
6F.-1, No.89, Sec. 1, Beixin Rd., Xindian Dist.,
New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.),
Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940,
E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 1. Januar 2015

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Abo-Service: Tel.: +49 (0) 40/30 07-3525

Kundenkonto in Österreich: Commerzbank Wien, BLZ 19675, Kto.-Nr. 311100247600, SWIFT/BIC COBAATWXXXX, IBAN AT31 1967 5001 0024 7600

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10, 65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis € 4,20; Österreich € 4,40; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 5,00; Italien € 5,00; Spanien € 5,00

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 96,20 €, Österreich 101,40 €, Europa 114,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 70,20 €, Österreich 72,80 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 129 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 71,50 €, Österreich 75,40 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2015 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

Kontakt zur Redaktion

Bitte richten Sie Kommentare oder ergänzende **Fragen zu c't-Artikeln** direkt an das zuständige Mitglied der Redaktion. Wer zuständig ist, erkennen Sie am zwei- oder dreibuchstabigen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

E-Mail: Alle E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder haben die Form „xx@ct.de". Setzen Sie statt „xx" das Kürzel des Adressaten ein. Allgemeine E-Mail-Adresse der Redaktion für Leserzuschriften, auf die keine individuelle Antwort erwartet wird: ct@ct.de.

c't-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf ct.de/hotline entgegengenommen. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröffentlichten Hotline-Tipps finden.

Die Telefon-Hotline ist an jedem Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer 05 11/53 52-333 geschaltet.

Das Sekretariat der Redaktion erreichen Sie während üblicher Bürozeiten unter der Rufnummer 05 11/53 52-300.

Kontakt zu Autoren: Mit Autoren, die nicht der Redaktion angehören, können Sie nur brieflich über die Anschrift der Redaktion in Kontakt treten. Wir leiten Ihren Brief gern weiter.

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525
Fax: +49 (0) 40/30 07 85-3525
E-Mail: leserservice@heise.de

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.heise.de/abo) oder E-Mail (leserservice@heise.de). Abonnement-Preise siehe Impressum.

c't-Recherche

Mit unserem Artikel-Register können Sie schnell und bequem auf Ihrem Rechner nach c't-Beiträgen suchen: Das Registerprogramm für Windows, Linux und Mac OS liegt auf www.heise.de/ct/ftp/register.shtml zum kostenlosen Download; dort finden Sie auch Hinweise zum regelmäßigen Bezug der Updates per E-Mail. Auf der c't-Homepage ct.de können Sie auch online nach Artikeln recherchieren. Es sind jedoch nur einige Artikel vollständig im Web veröffentlicht.

Nachbestellung einzelner Hefte und Artikel: c't-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Einzelne Artikel ab 1990 können Sie im heise-Artikel-Archiv (www.heise.de/artikel-archiv) erwerben; für Bezieher des c't-Plus-Abos ist der kostenlose Online-Zugriff auf diese Artikel inbegriffen. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind nur zusammen auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

c't-Krypto-Kampagne

Infos zur Krypto-Kampagne gibt es unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

Key-ID: DAFFB000

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000

Key-ID: B3B2A12C

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Das bringt c't 4/15

Ab 24. Januar am Kiosk **www.ct.de**

Das bringt 2015

Zahlreiche Schlagwörter sind schon lange unterwegs – in diesem Jahr soll endlich der Durchbruch kommen: Smartwatches, Internet der Dinge, Sharing Economy, beliebig individualisierte Produkte dank Industrie 4.0. c't zeigt, was Sie erwarten dürfen, womit Sie rechnen müssen und was danach auf uns zukommt.

USB-3.0-Hubs

Weil immer mehr Geräte das schnelle USB 3.0 nutzen, sind die wenigen Superspeed-Ports am PC oder Notebook schnell belegt. USB-3.0-Hubs zum Erweitern gibt es schon für 20 Euro, doch längst nicht jeder Hub hält, was er verspricht.

Tumblr als Homepage

Bilder, Texte und Videos blitzschnell veröffentlichen – mit Tumblr geht das äußerst einfach. Doch mit dem Blog-Dienst können Sie mehr anstellen, als nur Online-Tagebücher zu füllen: Mit wenigen Handgriffen betreiben Sie mit Tumblr Ihre persönliche Homepage oder eine kleine Firmenpräsenz.

Ihr sicherer Server

Wer einen eigenen (Root-)Server für sein Blog oder seine OwnCloud-Installation betreibt oder die Firmen-Website ins Internet stellt, gerät schnell unter Beschuss. Wir geben Tipps, wie man Skript-Kiddies auf Abstand hält, bei Angriffen reagiert und eventuellen Schaden begrenzt – zu Hause, in der Firma und beim Web-Hoster.

NAS mit rasantem Netzanschluss

Ein Netzwerkspeicher voller SSDs könnte pro Sekunde deutlich mehr als 500 MByte an Daten liefern. Doch das verbreitete Gigabit-Ethernet mit seinen 100 MByte/s ist damit heillos überfordert. c't testet NAS-Geräte mit 10GBase-T-Anschluss: Der schafft 1 GByte/s über Kupferkabel.

heise online Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise open: Konzentrierte Informationen zu Open-Source-Software für Profis auf www.heiseopen.de; von tagesaktuellen News über Know-how-Beiträge bis zu Erfahrungsberichten aus dem Unternehmenseinsatz.

heise Developer: Täglich News, Fachartikel, Interviews und Buchrezensionen für Software-Entwickler auf www.heisedeveloper.de

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive

Heft 1/2015 jetzt am Kiosk

Heft 1/2015 jetzt am Kiosk

Lesen Sie c't auch auf Ihrem Tablet oder Smartphone – mit unserer kostenlosen App für Android und iOS: www.ct.de/app

Änderungen vorbehalten

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag